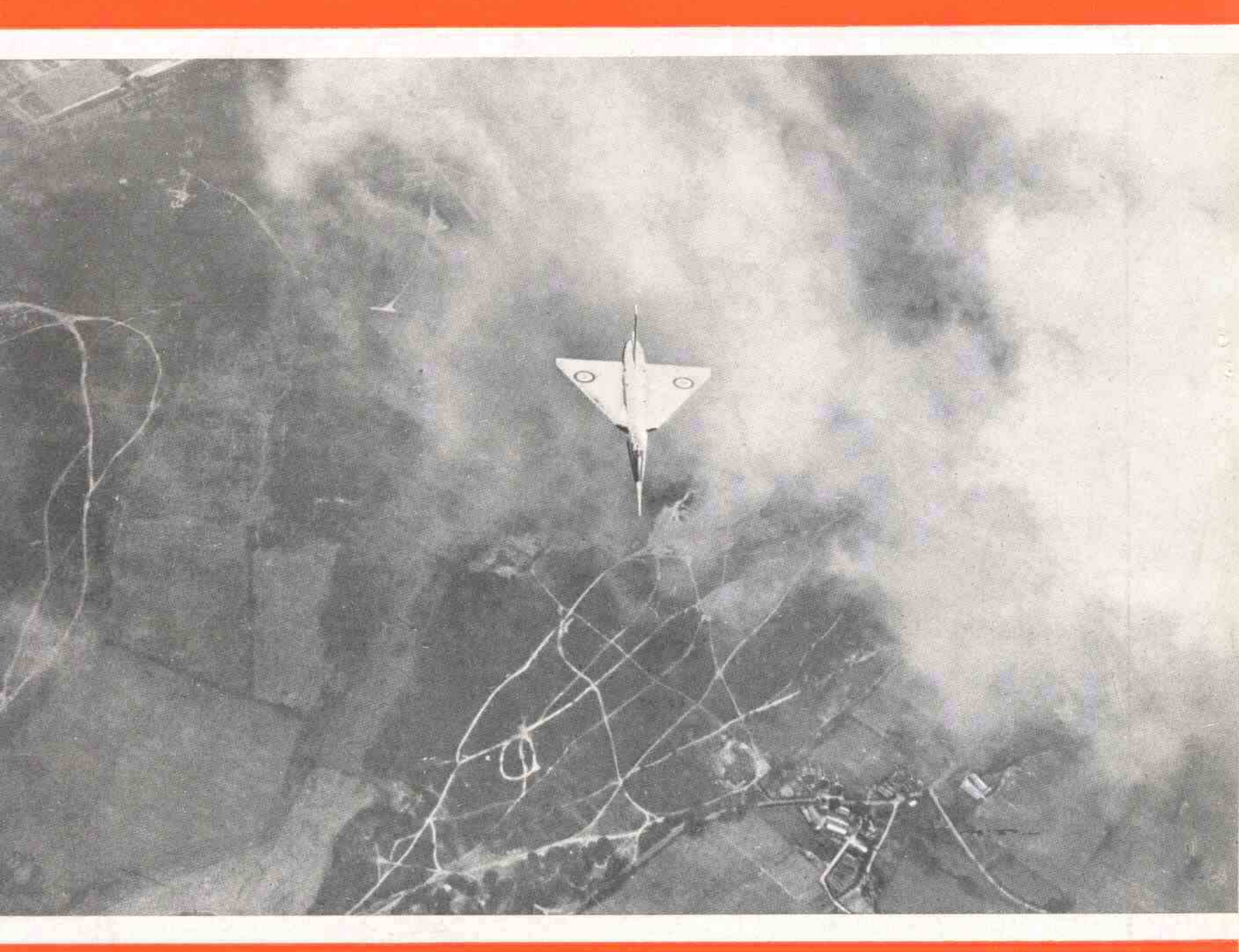
REVISTA DE AERONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIR

FEBRERO, 1956

NÚM. 183

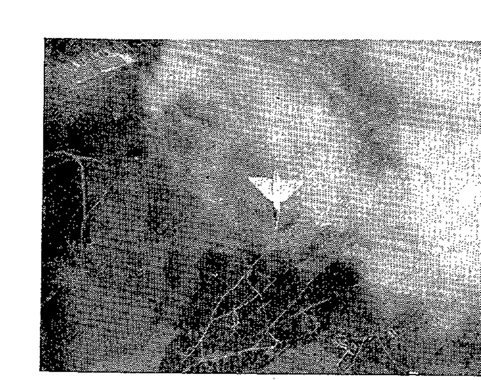
REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XVI - NUMERO 183

FEBRERO 1956

Dirección y Redacción: Tel. 37 27 09 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - Administración: Tel. 37 37 05



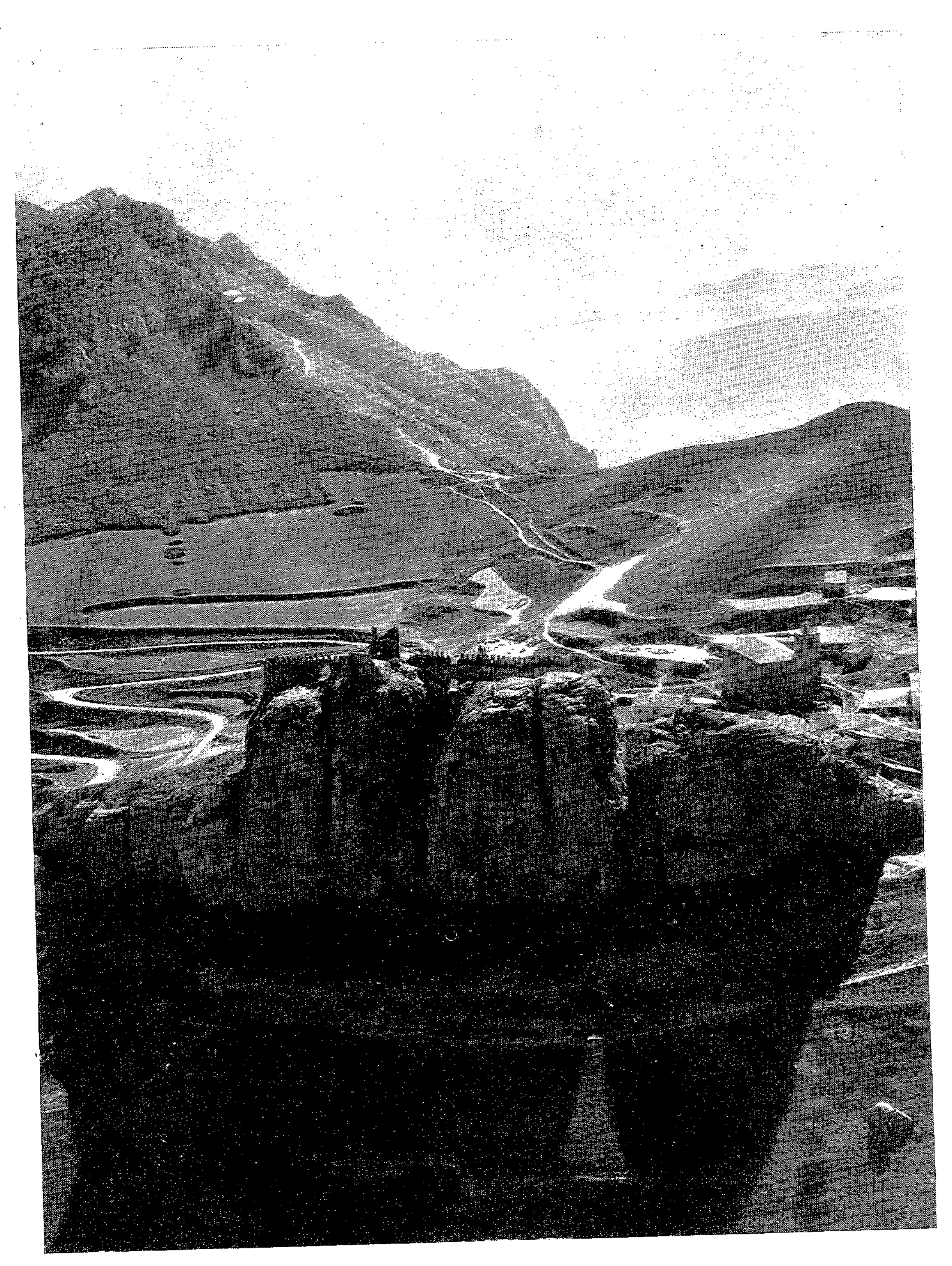
NUESTRA PORTADA:

Avión experimental Fairey FD2.

SUMARIO

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente.....	9 pesetas	Suscripción semestral..	45 pesetas
Número atrasado.....	16 —	Suscripción anual.....	90 —



Castillo de Clavijo.

RESUMEN MENSUAL

Por MARCO ANTONIO COLLAR

En un Gran Teatro del Mundo más o menos calderoniano, no cabe la menor duda de que al Comandante Alexander de Seversky le hubiera cuadrado a las mil maravillas el papel de profeta que clama en el desierto. Un tanto falto de "mano izquierda", De Seversky—como decíamos de Billy Mitchell el mes pasado—, eterno descontento, más de una vez se ha enajenado el apoyo de quienes debieran apoyarle y alejado a quienes desearía atraer, y no por lo que dice, sino por la forma en que lo dice. Su última catilinaria, publicada en la revista "Air Force", merece ser leída y meditada. Su título resulta demasiado largo: "Ideas anticuadas, peligro mayor que aviones anticuados"; hubiera podido titularlo sencillamente, "Quosque tandem?..". Arremetiendo contra tirios y troyanos, De Seversky, del mismo modo que la pérdida de una pierna en combate en 1915, no le impidió convertirse en uno de los mejores pilotos militares de su país (recordemos que, nacido en Rusia en 1894, no adquirió la ciudadanía americana hasta 1927) demuestra una vez más que, contra viento y marea, sigue en sus trece, sin cejar en la postura adoptada hace ya bastantes años, y dispara, mordaz e irónico, toda una serie de argumentos contra la política del Pentágono y de la Administración. Absurdo, afirma, que los Estados Unidos posean cinco Fuerzas Aéreas distintas (U. S. A. F., Aviación Naval y aviaciones del Ejército, Infantería de Marina y Guardia de Costa); absurdo que la Marina constituya, a fin de cuentas, una especie de Departamento de Defensa completo, con su propio ejército (el "Marine Corps") y su aviación, y que el Ejército aspire a otro tanto; absurdo que persista la "mentalidad Línea Maginot" no ya en la mente de algún viejo militar retirado, sino en el propio Estado Mayor Conjunto (si la segunda Guerra Mundial no se libró y ganó en las trincheras, como la de 1914-18, ¿por qué ha de pensarse que la tercera ha de librarse y ganarse con fuerzas de tierra, mar y aire equilibradas?); absurdo también—De Seversky no se para en barras—hablar de un "Poder Aéreo atómico", ya que "el Poder Aéreo es el Poder Aéreo, lleve trinitrotolueno, bombas atómicas o a Marylin Monroe" (textual); absurdo, en fin, no reconocer que la Fuerza Aérea es la única "fuerza estratégica", si definimos ésta como "una fuerza militar capaz de conseguir y conservar el dominio de su propio medio con sus propios recursos de combate", cosa que, aunque en tiempos fuera posible, ya no pueden lograr ni el Ejército ni la Marina, aunque otra cosa piensen quienes, en otro orden de ideas, creen que todo lo que vuela es "Poder Aéreo" (lo es, únicamente, en un sentido económico) y por el contrario, no quieren comprender que es totalmente indiferente que un avión despegue de tierra, del agua, de una catapulta (o incluso de otro avión) para que se caracterice como arma terrestre, naval o aérea, lo que dependerá exclusivamente de la misión que haya de desempeñar una vez en el aire, siendo instrumento del Poder Aéreo únicamente cuando contribuya a que la Fuerza Aérea consiga el dominio del aire. No sin ironía, De Seversky se congratula de que la Marina americana se haya lanzado a proyectar hidroaviones estratégicos, de gran radio de acción—que **sí son** "Poder Aéreo"—, ya que cuanto antes disponga de ellos, antes guardará entre naftalina sus hipertrofiados superportaviones...

Y sin embargo, los presupuestos generales que la Administración Eisenhower acaba de proponer al Congreso, son muy poco "deseverskyanos". Que de 65.900 millones de dólares para el total de gastos en el ejercicio 57 (1 julio 56 a 30 junio 57) se propongan nada menos que 42.400 millones para la defensa en todos sus aspectos (Departamento de Defensa, Comisión de Energía Atómica, Programa de Seguridad Mutua, programas de constitución de reservas de materiales estratégicos, ampliación de la producción con vistas a la defensa, etc.) no deja de ser impresionante;

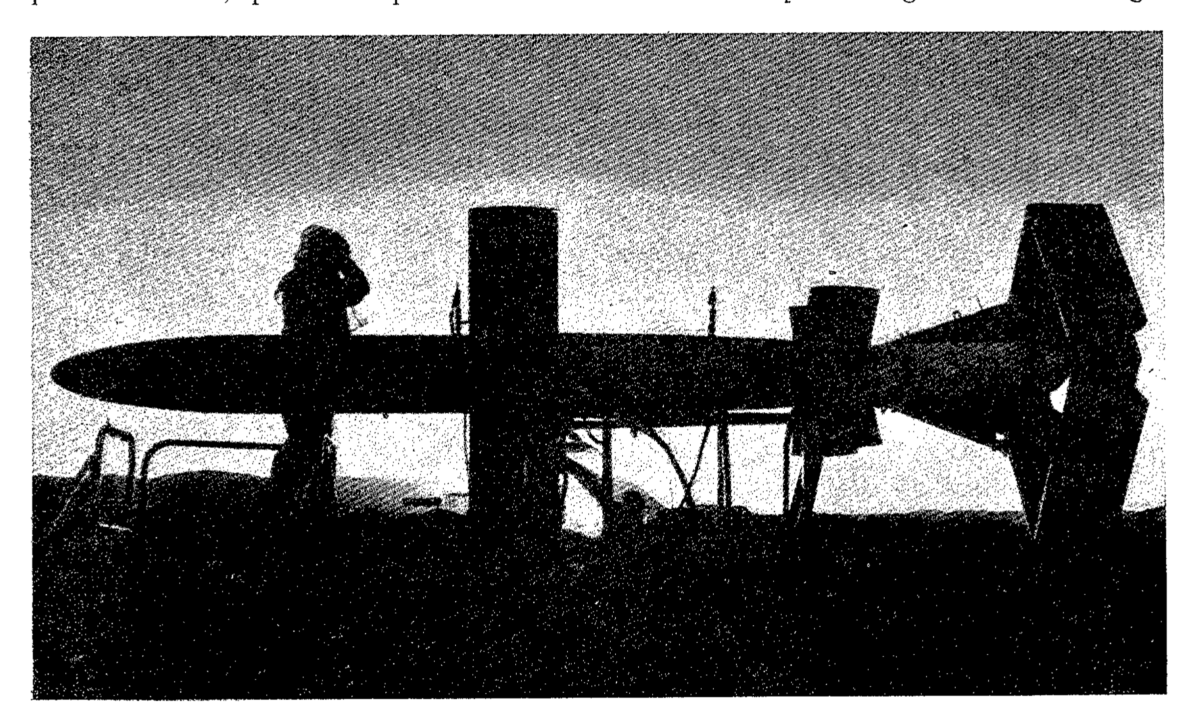
pero que la U. S. A. F. figure con 16.535 millones de dólares de los 35.547 millones asignados al Departamento de Defensa mientras se asignan al Ejército 8.582 millones y a la Marina 9.565 millones, ya es menos satisfactorio y, en cierto modo, refleja la falta de un criterio realista por parte del Pentágono. Según informaciones oficiosas, la U. S. A. F. ha conseguido, de momento, 4.000 millones de dólares menos de los que necesita para mantenerse en condiciones eficaces de combate, y 2.000 millones menos de lo que se atrevió a pedir; por si fuera poco, las mismas fuentes sostienen que, por ejemplo, el Mando Aéreo Táctico de la U. S. A. F. no puede utilizar una tercera parte de sus aviones de caza por falta de medios adecuados de entretenimiento. Tal vez sea exagerado, pero cuando el río suena...

Y no es esto todo. La vaga alusión del Mariscal Bulganin a misteriosos avances conseguidos por la U. R. S. S. en el campo de los proyectiles dirigidos de gran alcance, unida a las afirmaciones del General Korniyenko de que, en la doctrina militar rusa, el "factor sorpresa" es ya el factor-clave, han alarmado a la opinión americana, que no ha olvidado la frase famosa del ya difunto senador MacMahon: "De la guerra automática, de la guerra pulsando un botón (la "puhsbutton warfare"), lo único que tenemos son los botones." Así se explica que el senador H. M. Jackson clamase, hace unas semanas, por un esfuerzo a fondo en orden a conseguir un proyectil intercontinental de largo alcance (8.000 kms.) y otro de alcance medio (2.400 kms.), viendo alzarse ya sobre el horizonte el temible fantasma del "ballistic blackmail", es decir, de la coacción o chantaje a base de tales proyectiles. Bien dotado de imaginación, Jackson se lanzó a la siguiente concatenación de ideas: la U. R. S. S. muy bien puede conseguir, dentro del año en curso, un proyectil balístico de 2.400 kms. de alcance; casi todas las bases que la U. S. A. F. tiene en Ultramar quedarían dentro de su alcance y "podrían ser arrasadas en cuestión de minutos" (esas cadenas de bases aéreas que De Seversky, embalado en sus razonamientos, considera como la más moderna versión de los costosos y complejos sistemas de trincheras, es decir, como una especie de Línea Maginot discontinua); la U. S. A. F. habría de depender, entonces, de sus semianticuados B-36 y de sus escasos B-52, menoscabadas gravemente las posibilidades de sus B-47; sería el momento de que el Mariscal Zhukov invitase a los agregados militares extranjeros a una demostración de su nueva superarma y de que, aprovechando el efecto psicológico, Bulganin consiguiera la capitulación moral de los representantes de Occidente, invitados a una "conferencia de paz" en Moscú? ¿No sería catastrófico?

Sí. Catastrófico, y lo que es peor, lamentable, ya que no debería darse lugar a ello. Cuando en 1950 Truman encargó a K. T. Keller el programa de los proyectiles dirigidos, no se creía justificado invertir esfuerzo y dinero en el proyectil intercontinental, y el proyecto "Atlas" (así llamado según la Atlas Corporation, entonces incorporada a la Convair) obtuvo un grado de prioridad exiguo; la cancelación de un primer contrato estuvo a punto de interrumpir los trabajos, de no haberlos continuado la Convair, con sus propios fondos. Cuando a finales de 1953 fué designado Trevor Gardner para el puesto de Secretario Adjunto de la Fuerza Aérea para Investigaciones y Desarrollo, sus consultas con destacados hombres de ciencia le convencieron de que ya era posible fabricar proyectiles de largo alcance con cabeza de combate nuclear. El explosivo nuclear permitía prescindir de una puntería perfecta, bastándole al I. C. B. M. ("Inter-Continental Ballistic Missile", hasta hace poco I. B. M. a secas, cambiándose las siglas para evitar confusiones con las de la International Business Machine Corporation) caer dentro de un radio de 8 kms. en torno a su objetivo para destruirlo. La reciente alarma ha hecho que la U. S. A. F. trabaje en él a ritmo acelerado, sin abandonar el estudio del "Navaho", también de largo alcance, más lento—su trayectoria se mantiene dentro de la atmósfera en todo momento—, pero que, al utilizar la navegación astronómica, puede zigzaguear e incluso engañar con fintas al enemigo. Ahora bien, ¿por qué no aplicar a estos proyectos los abundantes fondos que el Ejército americano dedica a su "Redstone" o la Marina al "Terrier" y al "Talos", pongamos como ejemplo? El Comandante N. A. Parson acaba de publicar un inte-

resante libro—"Guided Missiles in Ward and Peace"—en el que expone las trágicas consecuencias que para el Gran Reich tuvo la rivalidad entre la Wehrmacht y la Luftwaffe y que se tradujo en que en Peenemünde y Trauen los hombres de ciencia trabajasen con independencia unos de otros. ¿Va a tropezarse en la misma piedra? Confusa situación, hasta el punto de que a nadie ha extrañado que Trevor Gardner haya presentado la dimisión, y no, probablemente, por incompatibilidad de sus funciones oficiales con sus intereses particulares, como ha querido explicarse.

Y, sin embargo, el I. C. B. M. es relativamente barato: 1.000.000 de dólares (sin contar su cabeza de combate), en tanto que el B-52 cuesta 8.000.000 de dólares. No necesitará apenas repuestos, no exigirá la costosa instrucción de tripulaciones superespecializadas, será fácil su dispersión, su enmascaramiento, su almacenamiento, y sus puestos de lanzamiento serán ultrabaratos al lado de lo que cuestan las bases de los modernos superbombarderos. Por el coste de unas pocas bases de B-52, la U. S. A. F. podría disponer de varios centenares de estos puestos de lanzamiento del I. C. B. M., que el enemigo se vería obligado a destruir uno por uno para poder considerarse a salvo.



Todo esto, sin embargo, tardará en llegar. De momento, la U. S. A. F. se limita a anunciar que, a partir de abril (y durante varios años), sus B-36 irán siendo reemplazados por los B-52; que sus cazas de interceptación serán provistos de armas atómicas en breve cuando realicen misiones de vigilancia sobre el país—al parecer, esta medida rige ya para los bombarderos—y que la población nada tiene que temer de esta decisión, puesto que la posibilidad de que un ingenio atómico haga explosión accidentalmente es tan remota que resulta despreciable. Nadie debe asustarse, efectivamente, por este clima internacional tan poco bucólico; ¿no vivimos una "paz armada"? La vivimos, y por eso todo esto resulta lógico. Lo que no lo es tanto es creer que se pueda pasar a una "paz octaviana" de la noche a la mañana. Por eso Eisenhower ha tenido que rechazar la propuesta de un Tratado de Amistad y Cooperación que le ha hecho el Mariscal Bulganin, y por eso también éste, no menos diplomáticamente que aquél, ha tenido que rechazar, por impracticable, el plan que el Presidente americano formuló el verano pasado en Ginebra y que permitiría a la Aviación de una y otra potencia sobrevolar y fotografiar desde el aire el territorio de su rival. Las siete cá-

maras fotográficas—verdaderas maravillas de la Técnica—que monta el RB-47 son demasiado perfectas para consentir, expresamente al menos, que den rienda suelta a su indiscreción. Además, ¿qué complicaciones no derivarían de tales sobrevuelos cuando unos simples—no tan simples—globos americanos, destinados a hacer acopio de datos sobre las "jet streams" y otras características de nuestra atmósfera han provocado y siguen provocando tal alboroto al Este, e incluso al Oeste, del Telón de Acero? Wáshington afirma que no suponen peligro alguno para la navegación aérea, ya que si por alguna causa no alcanzan los 9.000 metros o descienden a menor altura, un aparato especial provoca la destrucción del globo, pero sí admite que llevan, entre otras cosas, determinado equipo fotográfico, ya en manos de los técnicos soviéticos, puesto que algunos de esos globos cayeron en territorio ruso, destinados a fotografiar exclusivamente formaciones nubosas—habla Wáshington—o a secundar los esfuerzos del espionaje americano—habla Moscú—, lo cual no deja de ser bastante diferente.

Y mientras continúa el diálogo y el recelo mutuo entre los dos colosos, las restantes potencias proveen, en la medida de sus medios, a su propia seguridad. Coquetea la India con un pacifismo soviético en el que, en el fondo, no cree, y siguen Egipto y Yugoslavia jugando con las dos barajas del Este y del Oeste (curiosa acabará siendo la composición de sus fuerzas aéreas, con aviones procedentes de la industria aeronáutica de uno y otro bloque). Italia suprime sus mandos insulares, Cerdeña y Sicilia, que pasan a quedar incluídas en sus tres regiones aéreas (Cuarteles Generales probables: Milán, Roma y Bari), y la República Federal alemana lucha por organizar eficazmente su Ministerio de Defensa. Hasta la variopinta S. E. A. T. O., un poco "casa de tócame Roque"—lo decimos sin ánimo de ofender a nadie, pero saltan a la vista las diferencias étnicas, políticosociales, religiosas, etcétera, de los diversos pueblos incluídos en tal alianza—, hasta la S. E. A. T. O., repetimos, se dispone ya a realizar sus primeras maniobras combinadas, en aguas de Tailandia. Lástima que la Organización de las Naciones Unidas, que con relación al conflicto coreano supo quedar bastante bien—o bien, para qué vamos a ser tacaños—, parezca inclinada a consentir quedar al margen por lo que respecta a la vieja Palestina (pese a su representante, el General Burns) si es cierto que Sir Anthony Eden, en sus conversaciones con Eisenhower, ha tratado ya de la creación de una fuerza angloamericana que intervenga en caso de guerra entre Israel y los Estados árabes. (Advertencia: si esa fuerza angloamericana no es, fundamentalmente, aérea, probablemente sólo se conseguirá empeorar las cosas.)

El espacio apremia—los Estados Unidos, esta vez, pueden ser muy bien acusados de monopolizar la actualidad políticomilitar en los últimos treinta días—, y forzosamente hemos de ser concisos. "Récords": apenas uno de "levantamiento de pesos", como diría un corresponsal deportivo: el establecido por el helicóptero Hughes XH-17 al despegar llevando enre su zanquilargo tren de aterrizaje más de 3.500 kilos. Primeros vuelos: apenas los del caza embarcado Vickers-Supermarine N. 113 y el Nord 2503, francés. En cuanto a la Aviación civil, pocas novedades también. "L'Express", de París, afirmó que el director de la Aeroflot, General Javoronkov, espera que el verano próximo sus aviones de reacción presten servicio regular entre Moscú y París, y el "Daily Telegraph", de Londres, afirmó que está a punto de abandonarse la idea de aprovisionar de combustible en vuelo al "Comet IV" sobre el Atlántico (la B. O. A. C. no puede costear una flota de aviones-cisterna). Lástima que la Reina Isabel no pudiera—no afirmamos que no quisiera—utilizar el "Comet" en su actual viaje a Nigeria. Hubiera sido una inyección de prestigio para la industria aeronáutica de su país, la cual acaba de sufrir una pérdida que no podemos pasar por alto, la del "Padre de la RAF", el Vizconde Trenchard, a los pocos días de haber cumplido ochenta y tres años y tras una brillante hoja de servicios a lo largo de toda su carrera, desde su actuación como Oficial de Infantería en la guerra anglobóer, hasta su fructífera labor como Jefe del E. M. de la R. A. F., después de haber hecho del Royal Flying Corps la eficaz arma que en la II Guerra Mundial salvó a Albión en los más negros días del "blitz".



La defensa aérea en los EE. UU.

Por ANGEL SEIBANE CAGIDE
Teniente Coronel de Aviación.

Introducción.

Este trabajo constituye una segunda parte de otro aparecido en la REVISTA AERONAUTICA de septiembre pasado titulado "Qué pensamos sobre la D. A.".

Cada día vamos conociendo más información sobre este sugestivo tema de la defensa aérea que para países como el nuestro es de importancia tan capital que, en mi modesta opinión, constituye actualmente el problema número uno en nuestra defensa nacional.

Se trata de una cuestión tan por encima de Ejércitos y Armas que no puede ser discutida ni preterida a otros problemas, por muy importantes que éstos parezcan.

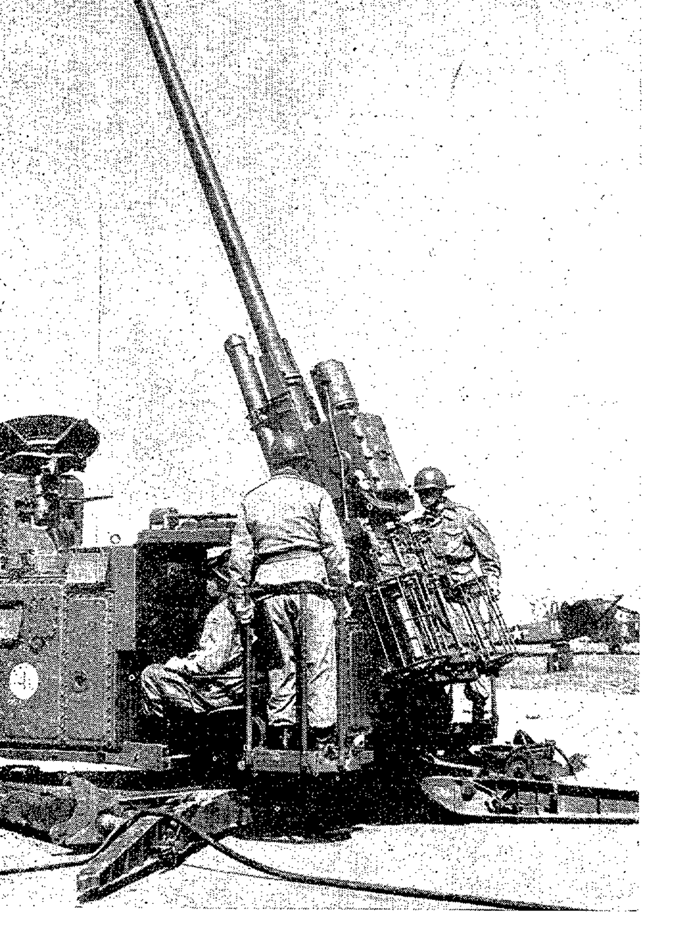
No valdrá cerrar los ojos a la realidad, sino encarar francamente la cuestión con el pensamiento puesto en los altos intereses de la Nación, ya que se trata del ser o no ser cuando el vendaval de la guerra nos azote.

Se refiere este artículo a distintas facetas de la D. A., en general; más tarde, hablaré de pasada de la organización e importancia actual en los Estados Unidos, como ya apunté en mi artículo citado.

Mi propósito no es otro que crear un inquietud, entre los compañeros de las Fuerzas Armadas, por estos problemas, tan interesantes por su complejidad, por si algún día se afrontan resueltamente.

Necesidad de mayor eficacia.

La D. A. inglesa en la Segunda Guerra Mundial llegó a destruir casi un 15 por 100 de los aviones atacantes alemanes. En



Nueva pieza antiaérea del Ejército americano capaz de disparar cuarenta y cinco proyectiles por minuto.

aquel entonces estas cifras parecían muy altas y, de hecho, eran suficientes para desgastar a las mayores potencias aéreas, como le sucedió a Alemania. Este país no pudo soportar estas pérdidas, a pesar de su preparación, durante más de tres meses de operaciones ofensivas.

Y es que cuando se precisaba obtener unos efectos por acumulación se hacía con una masa de aviones. El problema consistía en lanzar tantos cientos o miles de toneladas de explosivos por superficie determinada para obtener, aplicando el cálculo de probabilidades, tales efectos de destrucción o neutralización, de acuerdo con las características del objetivo.

Eran precisos tantos cientos de aviones para obtener concentración en espacio y tiempo, de acuerdo con las cargas y autonomías de los aviones empleados. Eran los llamados bombardeos de zona, verdaderos tapices de bombas que no dejaban, teóricamente, un metro cuadrado por cubrir.

Como había que insistir y, además, los objetivos eran más que los medios disponibles, nadie podía soportar unas pérdidas superiores a un 5 ó 10 por 100 en aviones y tripulaciones especialmente entrenadas. Los mismos aliados con ser más potentes y estar respaldados por la colosal potencia industrial norteamericana, no llegaron a rebasar esas cifras del 5 por 100 y, a pesar de ello, perdieron cerca de 20.000 aviones sólo en Europa, durante todo el transcurso de la guerra.

Pero el 6 de agosto de 1945 un avión aislado americano B-29, al que nadie hizo el menor caso, por ser corriente la aparición de aviones sueltos de reconocimiento sin carácter agresivo, voló sobre Hiroshima, en Japón, y lanzó la primera bomba atómica. La potencia explosiva de esa bomba se comparó a la de 20.000 toneladas de explosivo corriente, a base de trinitrotolueno. Es decir, un solo avión B-29 había lanzado el explosivo que antes cargaban 2.000 del mismo tipo. ¡Se había multiplicado por "dos mil" la capacidad de carga del avión!

En la primavera del año 52 es probada en Eniwetok (atalón en el Pacífico) una nueva bomba, por los americanos. En la bomba de hidrógeno es calculada su potencia entre tres y cinco millones de toneladas del explosivo normal. Surge una nueva unidad para denominar estas fabulosas potencias: el "megatón", o sea el valor de 1.000.000 de toneladas de trinitrotolueno.

¡La capacidad de carga de un avión se multiplica, así, por 500.000!

Para darse mejor idea de esto, sólo mencionaré que toda la potencia explosiva lanzada por todos los aviones aliados en Europa durante la Segunda Guerra Mundial, fué de unas 2.700.000 toneladas.

¡Menor que la de una sola bomba de Hidrógeno!

Estos hechos marcan los jalones de una nueva era, o edad, en la historia de la humanidad: "La era atómica".

Sin embargo, lamentablemente, este hecho real aún no ha sido captado completamente por la mayor parte de nuestra generación. Parece una paradoja y, sin embargo, es auténtico que los políticos ha-

yan comprendido, mejor que muchos militares de altas graduaciones, cuáles puedan ser en el futuro las consecuencias terribles del hecho.

La rutina es una barrera más fuerte que la del sonido, y aún que la del calor, y cuesta trabajo romper con los moldes clásicos de concebir la guerra y, como consecuencia el crear nuevas organizaciones y técnicas adaptables a esta realidad.

Se podrá argüir, a propósito de esta fabulosa potencia explosiva, que hoy puede transportar un avión en sus entrañas, que esta cantidad ingente de energía se va a desaprovechar lanzándola concentrada sobre un solo punto y que, por tanto, sus efectos nunca podrán ser iguales a los que se obtendrán haciendo una distribución más uniforme por superficie; pero ello no le resta importancia al hecho real. No está muy lejano el día en que esa energía se pueda distribuir entre otras bombas más pequeñas y en mayor número. Entonces un simple reguero de unas cuantas bombas de esas, llevadas por solo avión, barrará del mapa la mayor ciudad de la tierra —Londres, Nueva York, San Francisco—. Ese día se dirá : "Un avión, una ciudad".

Si me he detenido un poco en revivir hechos de todos conocidos, es para llevar a las mentes de todos el conocimiento del problema que este hecho, al parecer tan simple, plantea a la mejor organización de defensa aérea existente.

¿Qué importa conquistar la superioridad aérea, ni siquiera conseguir la supremacía, ante este simple hecho?

¿Es que se podrá evitar la penetración en un país de unos pocos aviones aislados?

Tan sólo hace unos años la D. A. de los Estados Unidos se creía capacitada para destruir un 30 por 100 de los aviones incursores—lo cual suponía gran adelanto respecto a la inglesa en la Batalla Aérea de Inglaterra—. En el año 54 se habló de un 80 por 100 y a estas alturas ya se dan cifras del 90. Aun cuando parecen demasiado optimistas estas cifras, ¿es que bastarán? ¿Es que un 10 por 100 de los atacantes que penetren no pueden causar la ruina y desolación en cualquier país?

¿Una defensa aérea con estos resultados puede considerarse que cumple su misión?

Nuestra opinión sólo puede ser negativa y, sin embargo, somos partidarios de su organización y sucesivas mejoras.

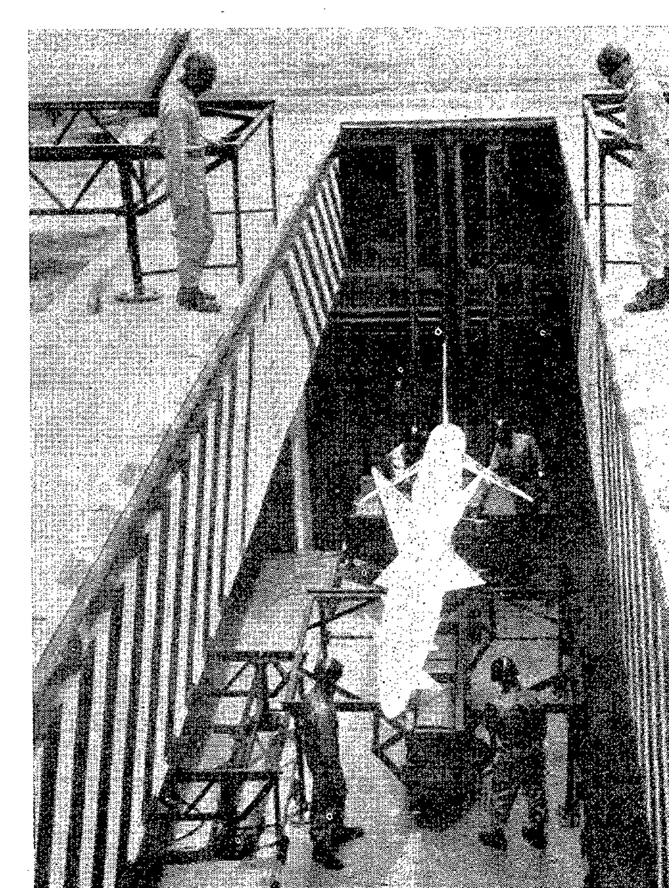
Y a esto vamos. Situemos las cosas en el peor caso para llegar ahora a esta pregunta :

¿Vale la pena organizar y mantener una eficaz defensa aérea?

Porque suponemos que habrá mucha gente—militares y civiles—que pensarán que para qué gastar dinero, tiempo y energías en algo, en el mejor de los casos, de resultados dudosos. Y tan es así, que en numerosos lugares y países han surgido voces autorizadas dando estas o análogas razones para evitar gastos fabulosos que no se ve, aparentemente, vayan a dar buenos dividendos.

Estos señores materializan demasiado la cuestión y piensan que puesto que si viene una nueva guerra, ello supondría el sui-

Un proyectil "Nike" es elevado desde las instalaciones construídas en el sector de Wáshington.



cidio colectivo de la humanidad, vamos "a vivir" entre tanto, evitando gastos superfluos.

¿Pero por qué no piensan que esa misma organización puede evitarla?

Todos conocemos el viejísimo "Si vis pacem para bellum". Esto hoy es más verdad que nunca, desgraciadamente.

La historia demuestra que las guerras han surgido siempre por un cálculo del presunto agresor. Han surgido de un desequilibrio entre dos contendientes potenciales; del exceso de confianza o del abandono de uno de ellos ante el otro.

Si América hoy día no tuviese organizada y en constante mejoramiento su defensa aérea, y no dispusiese de esa magnífica Aviación Estratégica, como arma de represalia, dotada de una reserva de bombas atómicas y termonucleares suficientes para borrar del mapa a Rusia, ¿disfrutaríamos hoy de ésta ya llamada por alguien "Pax americana"?

En el mejor de los casos existe la duda. Si dejáramos las puertas de nuestra casa sin cerradura pensando en no hacer un gasto inútil, toda vez que los ladrones las pueden forzar o entrar por las ventanas, el resultado sería: por una parte, tener que mantener una vigilancia constante y, además incitar al ladrón a robar, ya que éste al hacer sus cálculos lo considera factible y sencillo.

Inversamente, si el ladrón sabe y considera una dificultad—tener que forzar una cerradura o ventana, etc.—y, además, no ignora que el dueño es físicamente fuerte o que posee un arma, que puede emplear contra él, no cabe duda que todo ello será un poderoso disuasivo para sus proyectos.

Proyectil "Falcon", de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos.



La D. A. es tan necesaria como el disponer de cerraduras y otros sistemas de seguridad en nuestra casa, aun cuando podamos responder con un arma o nuestra energía física a un posible ladrón—la Aviación Estratégica en la defensa del país.

Si le cogen desprevenido, por no tener esa seguridad, de nada le servirá su fortaleza física ni disponer de un arma, y el ladrón actuará impunemente. Si un país no dispone de D. A. lo pueden atacar fácil e impunemente y también destruirle, si la posee, ese arma ofensiva, que creía suficiente para garantizar su futura seguridad. En ambos casos los resultados pueden ser catostróficos e hijos de la más elemental falta de previsión.

Los Estados Unidos y su D. A.

Este país no se ha andado por las ramas y ha afrontado resueltamente el problema de la D. A., a pesar de poseer la mejor Aviación ofensiva del mundo.

Hasta hace poco la D. A. en Estados Unidos se consideraba inadecuada, pero el peligro por parte de su enemigo potencial no era muy acuciante. De un tiempo a esta parte las cosas han variado sustancialmente.

Dado su aislamiento natural geográfico, los Estados Unidos consideran el ataque aéreo la principal amenaza, y por tanto, la defensa aérea ha de ser la más importante y eficiente que se pueda.

Hoy se sabe que Rusia posee magníficos aviones—como el **T-37** "Bison" y el **T-39** "Badger", reactores de **4** y **2** motores análogos en características a los famosos B-52 y B-47 americanos—con autonomía suficiente para atacar el territorio americano. También se cree poseen suficiente reserva de bombas termonucleares para llevar a cabo ataques masivos sobre los Estados Unidos.

Este hecho les aconsejó tomar más en serio su D. A., aun cuando exista cierto temor en los mandos aéreos respecto al futuro de su Aviación Estratégica—pues siempre un militar considera que la mejor defensa es la ofensiva—; y el que llegue a crearse un cierto espíritu de "defensa está-

tica" tipo "Maginot", que tan fatal fué para Francia en 1940.

Los factores que presiden hoy la defensa aérea en los Estados Unidos, como en cualquier otro país, son consecuencia de las grandes velocidades y alturas a que pueden volar los bombarderos modernos, unido a los grandes adelantos en la técnica electrónica. La relación de velocidades entre el caza interceptador y el bombardero se ha ido reduciendo como consecuencia del hasta hace poco tiempo, "tope sónico". En estos momentos se trata de romper ese punto muerto con los cazas supersónicos, ya volando, aunque todavía en muy pequeño número.

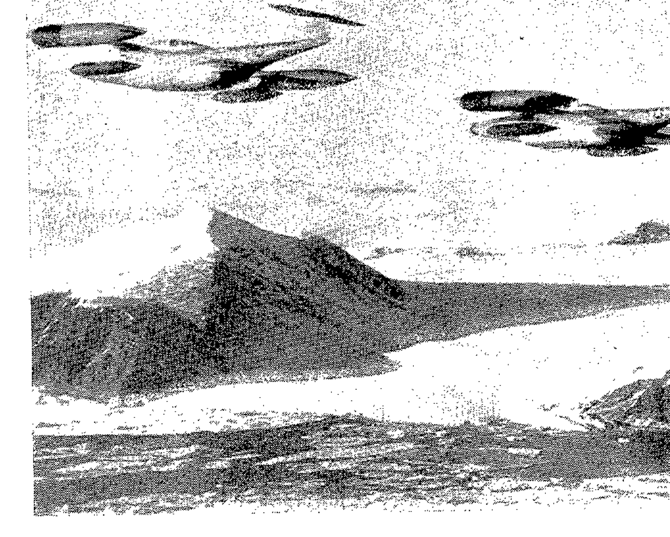
La situación es parecida a la de los años 35-37, cuando esta relación de velocidades llegó a ser la unidad, y surgió la teoría de que el caza no servía para nada, relacionado también con la idea del avión de batalla que preconizaba Douhet.

Durante nuestra guerra civil se revaloriza el papel del caza, que ya vuelve por sus fueros con la aparición de los "Messerschmidt", con magníficas condiciones y características para interceptar a los bombarderos de entonces.

Actualmente se trata de resolver este problema afrontando otros tres que marchan paralelos.

1.º Un interceptador mejor, más rápido que el sonido y que vuele más alto. Los americanos cifran sus esperanzas en los prototipos de la serie 100, desde el F-100 al F. 105, algunos ya en vías de producción en serie. El complemento y, en su día, el sustituto, serán los aviones de la serie Bell X, tipo cohete, y los proyectiles dirigidos como el "Bomarc", que se calcula estará en servicio para 1957. Su velocidad será doble de la del sonido y la altura que alcanza unos 60.000 pies. Su alcance, 50 millas.

Estos aviones, y en su día el "Bomarc", irán dotados de cohetes de 2,75 pulgadas, de los que hoy llevan 24 el F-86 D ("Sabre"); 48 el F-94 C ("Starfire") y 104 el F-89 D ("Scorpion") y del proyectil dirigido aire-aire "Falcon", con un peso de 180 kilogramos y una longitud de seis pies, que será el principal arma del F-102 y del "Bomarc". También la Marina posee el "Sparrow 1", con un peso de 300 libras,



Dos aviones "Escorpion" patrullando sobre el Artico.

un alcance de cinco millas y de las cuales ha dotado con cuatro a su caza embarcado F-3 D "Skynight".

2.º Mejores estaciones de radar, a base de ser automáticas o semiautomáticas, con alcances superiores, los máximos que se puedan lograr, y situadas lo más lejos posible del territorio de los Estados Unidos hacia el Norte, y en el mar, y a bordo de buques y aviones, en sus costas oriental y occidental.

3.º Finalmente, el último problema a resolver es el del automatismo en la solución de todas las fases de la D. A. La información e identificación de aviones será automática y se plasmará instantáneamente en el Cuartel General de los diversos Mandos, que tengan que decidir. Cuando el Mando haya decidido, serán automáticas e instantáneas las órdenes a los elementos activos de la D. A. y la conducción de la caza interceptadora lo será igualmente. En resumen, al ser humano sólo se le dejará una función: la decisión, función ésta la más importante por su gran responsabilidad. Quizá en un futuro próximo no le quede ni esta facultad, y sea un cerebro electrónico el que lo haga.

Con todo ello se gana un tiempo precioso —en la D. A. se cuenta por segundos—y especialmente, se evitan errores debidos al hombre.

Así, pues, en todos los inventos actuales—sobre material aéreo, armamento, etcétera—la técnica industrial y la electrónica tienden a crear automatismo, instantaneidad y seguridad en la resolución de los problemas tan complejos que plantea la D. A.

Cuando todos estos problemas estén resueltos—y los Estados Unidos van rápidamente hacia ello—se habrá conseguido un gran paso para que la coraza, en este caso la D. A., se ponga en parangón con el cañón, en nuestro caso el bombardero atacante, y la D. A. llegue a su máxima efectividad, que si no en forma absoluta —el 100 por 100—podrá aproximarse mucho a ello. Esta es otra razón—que ella sola sería suficiente—para tener a punto la D. A. y darle la importancia que no todos los países le dan.

Elementos esenciales de la D. A. en Estados Unidos.

De acuerdo con todo lo anterior, la Defensa Nacional en los Estados Unidos se basa hoy en los siguientes elementos:

A) Un sistema automático de alarma en profundidad—existen tres líneas, de las cuales la más alejada por el Norte será la D. E. W. (Distant Early Warning)—, que seguirá aproximadamente el paralelo 70 Norte, desde Alaska hasta Groenlandia, en cooperación con Canadá. Se piensa que dé el aviso con unas seis horas de antelación. En la costa oriental están montando las ya famosas "Torres de Texas", ancladas en pleno Océano, a unos 200 kilómetros de tierra firme, que serán muy útiles, especialmente contra vuelos a baja cota. También están creando escuadrillas de "Superconstellations", verdaderas estaciones volantes, para patrullar, en unión de buques, mar adentro en los flancos E. y W., sin solución de continuidad durante las veinticuatro horas del día.

B) Aviones "jets" supersónicos para todo tiempo, dotados con cohetes y proyectiles aire-aire, como el F-102, dotado de cohetes "Migthy Mouse" de 2,75 pulgadas, y del "Falcon", proyectil aire-aire, ya citado. El complemento serán los proyectiles superficie-aire, de mayor alcance—tipo Bomarc—, que, a su vez, pueden ir dotados de proyectiles aire-aire. Es decir, que serán aviones sin piloto, con velocidades varias veces la del sonido, conducidos a la interceptación.

C) Una red eficaz de proyectiles dirigidos superficie-aire, de menor alcance y gran techo, que protejan objetivos determinados y las Bases Aéreas y ciudades importantes. Serán tijo "Nike", que hoy se trata de mejorar en alcance, altura y precisión.

D) Finalmente unas Fuerzas Aéreas de represalia—el S. A. C. del General Le May—y unos proyectiles de largo alcance, con cabeza atómica, para responder instantánea y adecuadamente a un posible agresor.

Entre los proyectiles dirigidos de gran alcance está en proyecto—y quizá ya en pruebas—el tipo "Atlas", proyectil dirigido astronómicamente hasta las cercanías del objetivo, con alcance probable de unos 8.000 kilómetros y un error de 0,2 por 100 en su precisión. La velocidad será superior a 18.000 km/h.

Se cree en los Estados Unidos que con este sistema tan completo de defensa, un ataque podría ser detenido, incluso antes de ser iniciado. Que no valdría, en fin, la pena el desencadenarlo.

Sin embargo, queda aún un interrogante:

¿Cuál es la defensa eficaz contra proyectiles enemigos tipo "Atlas"?

De esto nada se dice, ni nada existe, que sepamos.

La organización actual en los Estados Unidos.

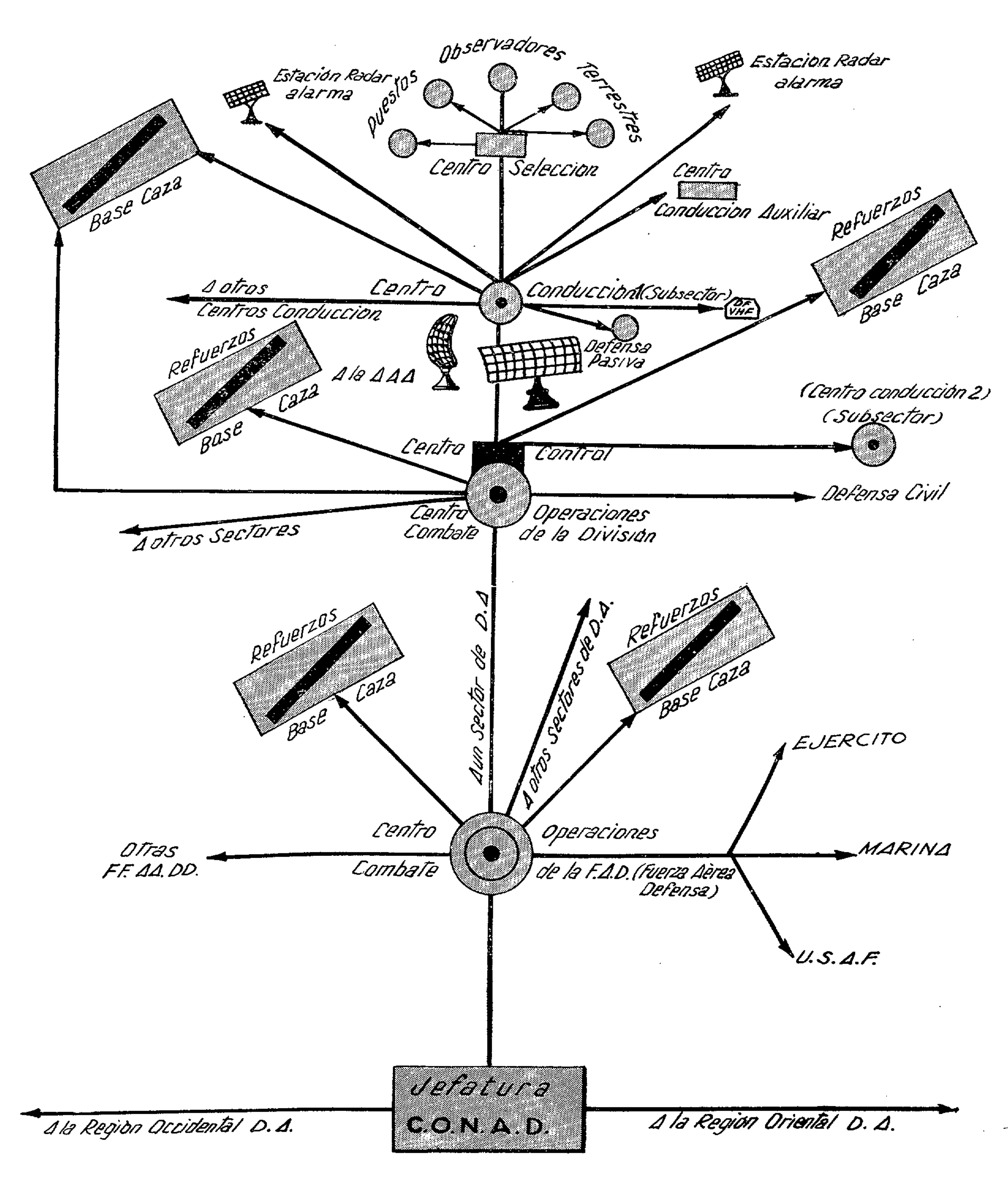
Su denominación es Continental Air Defense Command (C. O. N. A. D.). Está mandado por un Teniente General del Aire, con un segundo Jefe, General de División, también de la USAF.

Tal como está hoy organizada fué creada en septiembre de 1954, y su Jefe es responsable directamente ante la Junta de Jefes de E. M. Tiene como adjuntos a un Teniente General del Ejército para la Artillería Antiaérea, y un Contralmirante para ejercer la Jefatura de los elementos de Marina e Infantería de Marina a disposición de la D. A.

El Jefe de la D. A. posee el mando sobre todos los elementos activos de la D. A., pero el control operativo está descentralizado, debido al factor tiempo, tan importante en esta clase de defensa.

En caso de necesidad, el Jefe de la D. A. tendría a sus órdenes los cazas dis-

SISTEMA DE ORGANIZACION DEL MANDO EN LA DEFENSA AEREA DE LOS ESTADOS UNIDOS



ponibles de otras Jefaturas de Aire o Marina, incluyendo la caza embarcada en portaviones que naveguen en zonas costeras. Controla, asimismo, la Artillería A. A. de buques surtos en puertos, o navegando cerca de las costas, y que no estén destinados a otras tareas.

Es decir, la organización responde al concepto de mando unificado sobre todos los elementos propios de la defensa, y aun sobre otros ubicados en, o cerca de su demarcación territorial, en caso de urgencia.

Siendo los medios aéreos activos los más importantes, y los únicos que pueden llegar "a impedir", es claro que tan sólo un aviador puede estar al frente de la D. A., y así sucede también en Inglaterra, Francia, Italia y Rusia.

La organización anterior, establecida en 1950, no tenía afecta algunos elementos activos que, como la Artillería Antiaérea, pertenecían al Ejército de Tierra. Los inconvenientes eran graves, especialmente en cuanto a la coordinación de los fuegos aéreos de los cazas y antiaéreo de la A. A. A., aunque existían acuerdos entre sus mandos respectivos. Pero una organización tan vital no puede depender de que ciertas personas, o mandos, se pongan o no de acuerdo. La responsabilidad se diluiría en ciertos casos, y su efectividad llegaría a ser, incluso, perjudicial. Esta y otras razones fácilmente comprensibles aconsejaron la unificación del mando en esta nueva organización.

Territorialmente el país se divide en tres Regiones de defensa o Jefaturas: Oriental, Central y Occidental, que son guarnecidas por una Fuerza Aérea de Defensa, que controla todos los elementos de la defensa en su demarcación, aunque pertenezcan a otros Servicios. Es decir, se opera en beneficio de una más directa inspección y control de los organismos de la D. A.

Los Jefes de esas Regiones son Generales de la USAF y responsables directamente ante el C. G. del C. O. N. A. D.

Geográficamente la Región se subdivide en cierto número de Sectores de defensa; su unidad operativa es la División Aérea de Defensa, que ejerce el control de todas las fuerzas y elementos para la D. A. establecidos y asentados en su demarcación, incluyendo elementos de la red de alarma, transmisiones, etc.

En la actual organización existen hasta 16 Sectores, número que supone un aumento de cuatro sobre la anterior.

Los Sectores, a su vez, se dividen en Subsectores, que constituyen la base para el control inmediato de las fuerzas o medios para la defensa aérea. Normalmente su instalación corresponde a la existencia de un Centro de Conducción, a base de G. C. I. para la conducción de la interceptación.

En estos Centros de Conducción son recibidas las informaciones de las estaciones de alarma radar directamente, así como la de los observadores terrestres, a través de un Centro de filtrado o Selección.

También es el escalón donde se establece un primer enlace con la Artillería Antiaérea y donde, por ello, se puede controlar y coordinar la acción Caza-Artillería Antiaérea y que además enlaza con la Defensa Pasiva. La información pasa a los Centros de Control de la División, que recoge todos los datos.

Misiones.

El Mando superior de la D. A. distribuye medios y misiones entre sus subordinados: Regiones y Sectores, en que ha dividido el espacio metropolitano. La Fuerza Aérea, en la Región, distribuye medios entre sus Sectores y dirige el desarrollo de la batalla aérea.

Los Sectores son el elemento fundamental en la D. A. Disponen de un Centro de Operaciones de combate, director del combate aéreo para la defensa del Sector. Asimismo, de un Centro de Control y uno o varios —generalmente dos— Centros de Conducción, situados estratégicamente, que disponen de elementos de todas clases para la conducción de aviones.

El Centro de Control se encuentra inmediato y unido al Centro de operaciones, y es una instalación propia del sistema general de alarma y control de aviones que se monta para disponer de un despliegue de información necesario para la actuación de todos los demás elementos activos y pasivos de la defensa.

El Subsector, que cuenta con un Centro de Conducción, está organizado en: control, vigilancia, movimiento e identificación, transmisiones, electrónica y enlace. Misión: conducción de aviones encomendados por el Centro de operaciones de combate de la División, vigilancia del desarrollo de las mismas y de alarma de incursiones aéreas enemigas. Puede ordenar la salida de cazas para interceptar, de acuerdo con créditos recibidos del escalón superior.

Los Centros de control ordenan salidas de refuerzo y pueden dirigir directamente las operaciones en zonas críticas.

Elementos activos.

Dispone la D. A. en los Estados Unidos de alrededor de 2.000 cazas interceptadores de los tipos F-86 D, F-89 y F-94 C, dotados de cohetes de 2,75 pulgadas y algunos con el proyectil aire-aire "Falcon".

Unos 100 Grupos de A. A. A. a base del famoso "Skysweeper" controlado por radar y cierto número de unidades de proyectiles "Nike".

La red de alarma está constituída, como ya dijimos, por tres líneas sucesivas de estaciones radar hacia el N. La más cercana rodea completamente los Estados Unidos por sus fronteras N. y S. y costas E. y W.

Red de Observadores terrestres: Constituye el complemento de las redes alarma radar y sirve para rellenar huecos existentes en aquéllas.

Aunque parezca un poco absurdo mantener esta organización en la época del automatismo y la electrónica, ningún país quiere prescindir de ella, y en Inglaterra, durante su célebre batalla en 1940, prestó inestimables servicios.

Las razones que aconsejan su continuación en las organizaciones de D. A. son las siguientes:

Existe una guerra electrónica, que puede llegar a cegar las estaciones radar de alarma. El radar no es una panacea. Es relativamente fácil de interferir, está afectado por circunstancias meteorológicas, existen zonas ocultas de observación, o zonas muertas, por los apantallamientos que se crean al propagarse sus ondas en línea recta. Son de difícil montaje y hay que elegir bien los asentamientos.

Como todo aparato mecánico, está sujeto a fallos que suelen ocurrir en los momentos más críticos, etc., etc. Se viene hablando, incluso, de unas pinturas antirradar de que irán pintados los aviones y que impiden la reflexión de los impulsos radar hacia la estación origen que los ha lanzado.

Si a todo esto le unimos la imprecisión en cuanto a número de aviones y sus tipos, creo son razones suficientes que aconsejan no prescindir del primero, y aun útil, elemento de alarma e información: el observador terrestre.

Tiene inconvenientes y muy grandes: imprecisión en las observaciones, retrasos en darlas, poco alcance, fallos del personal muy corrientes, etc., etc.; pero pueden ser de mucha utilidad, especialmente en incursiones que llegan a baja altura, para seguir itinerarios hacia el interior del país—ya rebasadas las estaciones radar—y también para dar el número de aviones incursores y sus tipos.

Su misión es la de transmitir inmediatamente cualquier observación o noticia que capten, para lo cual están dotados con una serie de elementos para ampliar el oído, la vista, la orientación, etc., y unidos telefónicamente con un Centro de filtro o Selección, que constituye el segundo escalón de esta organización. Para mantener el servicio sin solución de continuidad, cada puesto requiere entre 25 y 30 hombres.

En los Centros de Selección se comparan y filtran las informaciones, seleccionando la útil y haciendo un resumen, que se transmite directamente al Centro de Conducción (Subsector) de la D. A. Cada Centro de Selección está formado por unos 500 hombres, formando varios equipos o turnos para un servicio continuado.

Esta organización en los Estados Unidos contaba con unos 12.000 puestos—en 1954—, 49 Centros de Selección y unos 300.000 hombres. Existía el proyecto de ampliarla y llegar en seguida a los 500.000 hombres y aun más.

Este Cuerpo forma parte de la Defensa Civil y está organizado y administrado por cada Estado. Para asuntos relacionados con la instrucción y control de empleo dependen de la organización militar de la D. A.

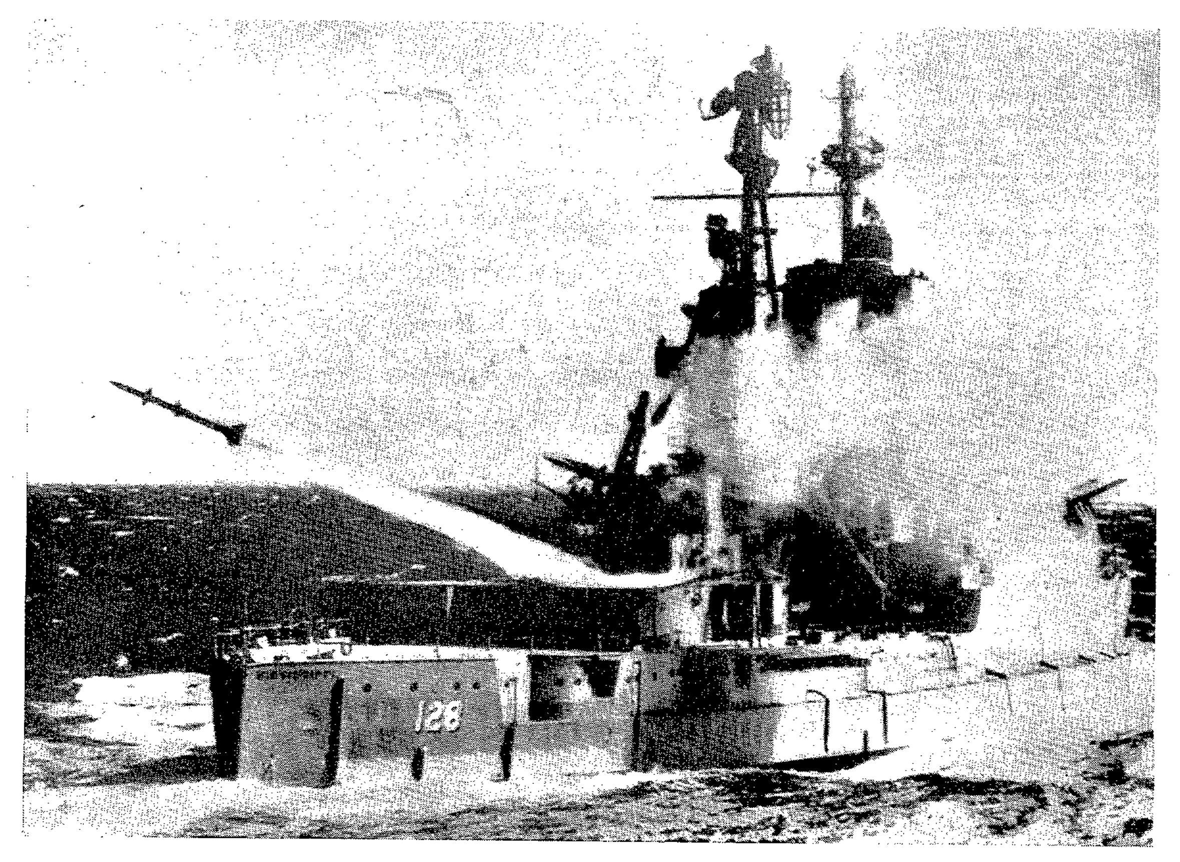
Las transmisiones: Tan vitales—con la información minuto a minuto—en los problemas de la D. A., se piensan mejorar—probablemente hoy en marcha—con un sistema semiautomático de telecomunicación. Este podrá poner en contacto todos los puntos del dispositivo del Mando Continental con los puestos radar, bases de la caza y baterías de A. A. A. y proyectiles.

Toda esta nueva organización de la D. A. en los Estados Unidos, parece que responde al llamado proyecto "Lincoln", cuyo importe total se cifra en unos 20.000 millones de dólares. (20.000.000.000.)

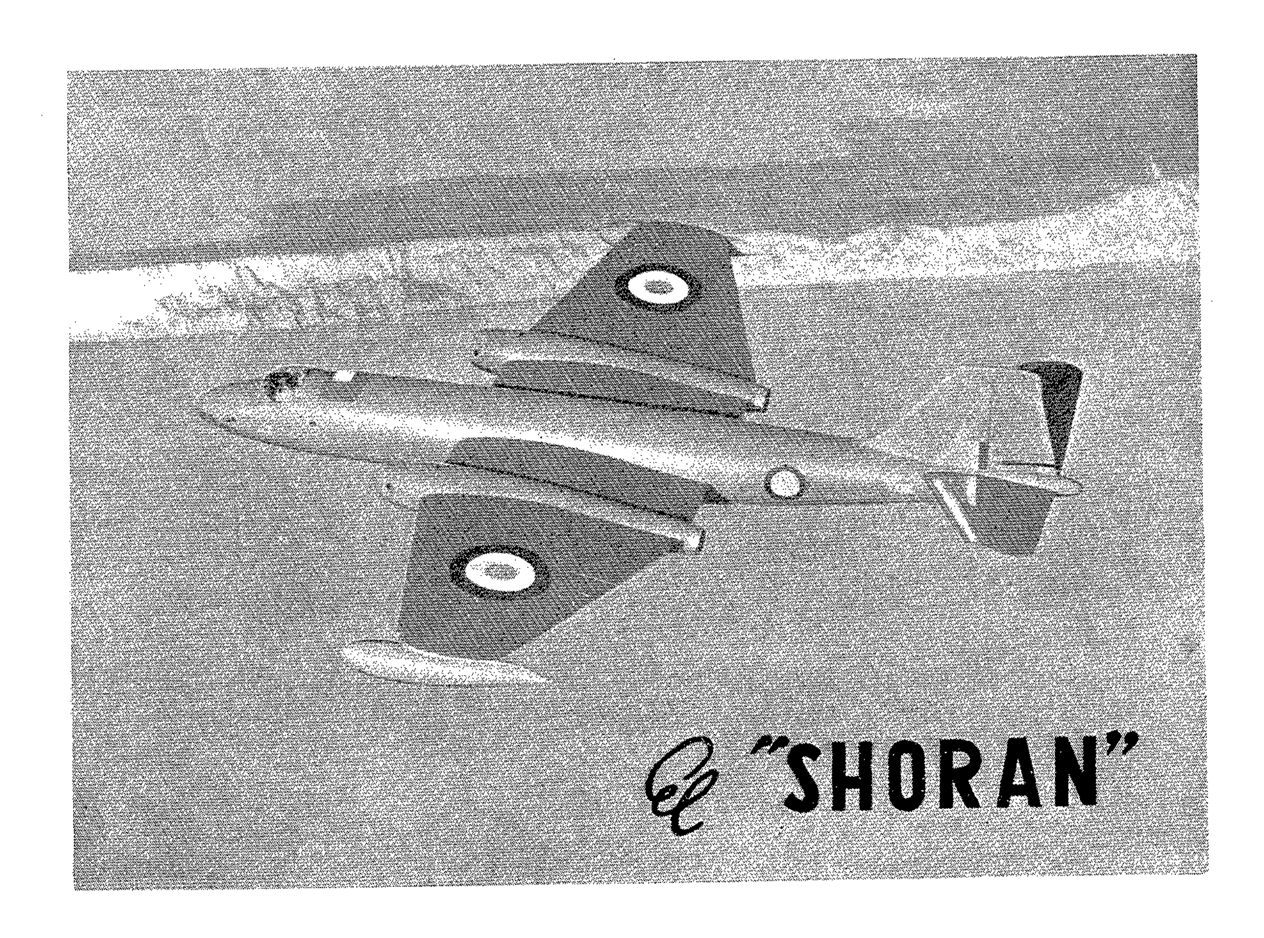
La tendencia, pues, de toda esta compleja y completísima nueva organización americana es a obtener la ganancia de tiempo—el factor tiempo que decía en mi anterior trabajo que preside toda la D. A.—por la información, adelantando la red de alarma todo lo posible y complementándola donde no se pueda, con estaciones móviles, y por la transmisión, haciéndola automática e instantánea.

Enormes máquinas, verdaderos cerebros electrónicos, calcularán todos los problemas necesarios para el éxito de la defensa.

No tomemos a broma la guerra futura del "push button" y del "robot" mecánico, que, al fin y al cabo, quizá sea más humana que la lucha cuerpo a cuerpo, con bayoneta y bombas de mano, que aún no hace mucho tiempo todos hemos conocido, pero que creemos también que ha pasado gloriosamente a la Historia.



Un proyectil dirigido Convair "Terrier" es disparado desde la cubierta del acorazado Mississipí.



El "SHORAN"

Por MANUEL IZQUIERDO SANCHEZ-PRADOS
Comandante de Aviación.

El Shoran fué uno de los primeros equipos de bombardeo tipo H, siendo también el más perfeccionado y preciso de ellos.

Como su nombre indica, el Shoran, en sus orígenes, no fué más que un equipo de navegación a cortas distancias "Short Range Navigation"; pero más tarde, viéndose la exactitud tan extraordinaria que este sistema daba, se pensó en su utilización como dispositivo de bombardeo de blancos difíciles de precisar visualmente, bien por su enmascaramiento, oscurecimiento o simplemente por el mal tiempo, que hacían improductivo el uso del bombardeo normal por su escaso rendimiento.

En general, durante la pasada guerra mundial, se usó muy poco debido a las dificultades de fabricación, ya que las fábricas estaban trabajando en otros equipos electrónicos de gran importancia y mayor demanda, y, por otra parte, las tripulaciones especializadas en este equipo no estaban, en comparación, lo entrenadas que estaban las de bombardeo visual; de todas maneras, tanto en Italia como en Alemania, las veces que se empleó demostró sus excelentes cualidades y rendimientos contra este tipo de blancos, y estaba ya pensado su uso en el Japón cuando la guerra terminó.

Esencialmente podemos decir que el Shoran consiste en dos balizas radar colocadas en el suelo y un equipo a bordo del avión. Dicho equipo transmite una señal a cada estación terrestre, las cuales automáticamente, al ser interrogadas, las devuelven al avión. Midiendo el intervalo de tiempo en-

tre la transmisión de la señal y su retorno al avión, se puede determinar la distancia que separa al avión de cada una de las esta-

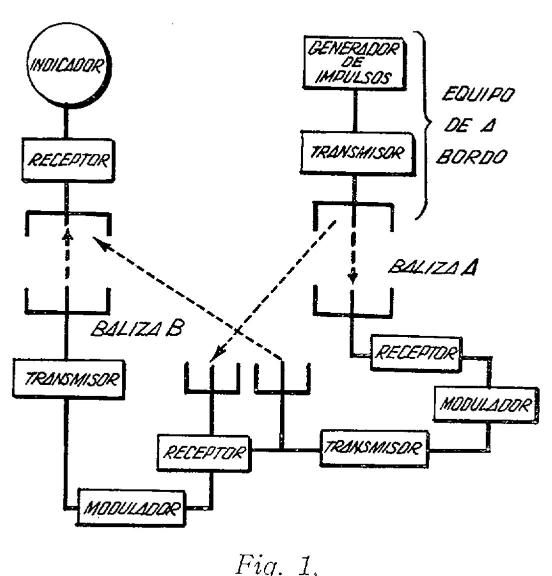


Fig. 1.

ciones terrestres, puesto que las ondas de radiofrecuencia viajan con una velocidad conocida. (La figura 1 nos muestra un esquema de trabajo del conjunto.)

Esta distancia sería igual a la mitad del tiempo transcurrido (ya que la onda va y

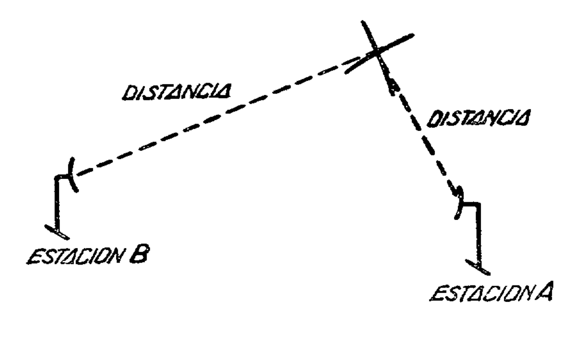




Fig. 2.

vuelve) multiplicada por la velocidad de propagación.

$$D = \frac{1}{2} V t.$$

Donde:

V = velocidad de propagación de las ondas de radio = 300.000 kilómetros/segundo ó 300 metros Ms. (microsegundo).
t = tiempo en microsegundos.
D = distancia en metros.

Si previamente la posición de estas dos estaciones terrestres o balizas radar está perfectamente fijada en la carta, el observador o navegante, haciendo centro en dichas estaciones y con un radio igual a la distancia, puede trazar un arco. Ambos arcos, al cortarse, nos darán la exacta posición del avión en el momento en que se hicieron las medidas Shoran.

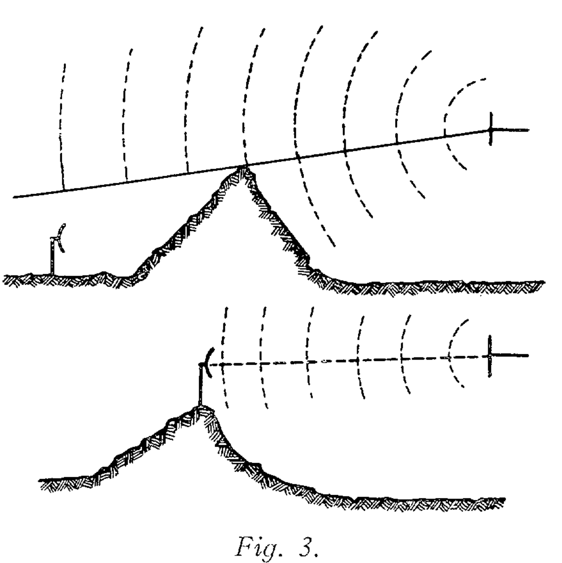


Fig. 3.

Naturalmente que pueden existir dos posiciones en que ambos arcos se cortan, pero fácilmente el observador puede escoger el verdadero apoyándose en su navegación estimada.

Para más facilidad y rapidez puede llevar trazados en la carta arcos concéntricos de 10 en 10 kilómetros, con objeto de simplificar el trazado de su situación.

Desgraciadamente el sistema Shoran tiene una serie de limitaciones que reducen su empleo al bombardeo táctico, siendo imposible su uso en el bombardeo estratégico, o, mejor dicho, en el estratégico que exija un vuelo a gran distancia de la línea del frente. La principal de ellas nace precisamente del tipo de onda que emplea.

El Shoran es un equipo de muy alta frecuencia, siendo por tanto la línea de transmisión de sus ondas casi una línea recta; así, pues, cualquier superficie que se interponga entre el avión y las balizas en el suelo impedirá que estas ondas alcancen las estaciones, y, por tanto, imposibilitará la medida de tiempo.

Es necesario, pues, para el buen uso del equipo, que el avión esté a una distancia visual de las dos estaciones terrestres, por lo que la máxima distancia de empleo queda reducida a unas 300 millas, disminuyendo, naturalmente, según el avión descienda de altura. También, lógicamente, montaremos las estaciones lo más cerca posible del

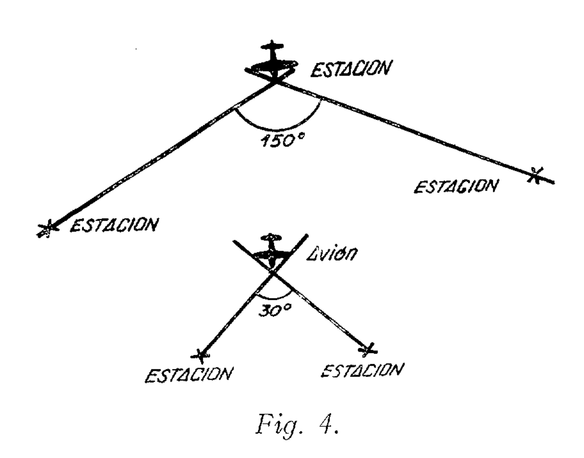


Fig. 4.

frente, con objeto de obtener mayor alcance sobre el territorio enemigo y observando cuidadosamente que no existan en el asentamiento objetos que disminuyan su alcance visual.

Otra limitación consiste en que si la diferencia de azimut entre las dos estaciones terrestres medidas desde el avión es menor de 30° o mayor de 150°, la exactitud lograda por las medidas Shoran es muy pequeña, puesto que las líneas de posición se cortarían en un ángulo muy agudo o muy llano. Esta falta de precisión es prohibitiva en el bombardeo, lo que no quiere decir que pueda usarse el equipo para navegación aun fuera de dichos ángulos.

La tercera consiste en el número de aviones que pueden trabajar con las balizas de tierra; generalmente éstos suelen ser alrededor de 20. Si el número que necesitamos emplear es mayor por las características del objetivo a abatir, etc. etc., tendremos que efectuar una coordinación en tiempo de modo

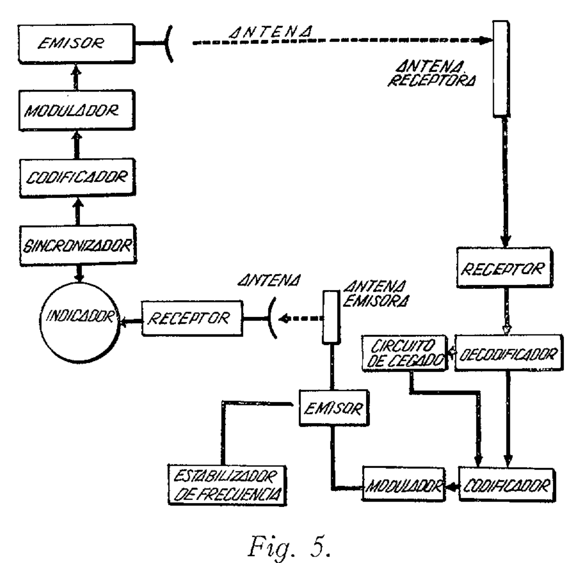


Fig. 5.

do que cada observador desconecte su equipo una vez efectuado el bombardeo, con objeto de dejar su puesto libre a otro bombardeo.

Equipo.

El equipo de a bordo transmite impulsos con dos frecuencias diferentes (una para cada baliza), con un determinado intervalo. Lleva también un indicador a bordo en el que aparecen los impulsos de respuesta y en

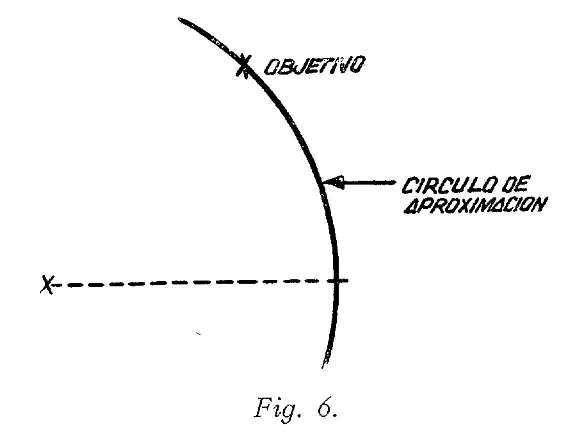


Fig. 6.

el que se pueden medir con gran exactitud, mayor aún que el error que puede cometer el observador para dibujar su posición en la carta, la distancia a cada estación.

Veamos, en líneas generales, cómo trabaja un conjunto interrogador respondedor para comprender mejor el funcionamiento.

Una baliza radar es un dispositivo que normalmente está en reposo; es decir, en

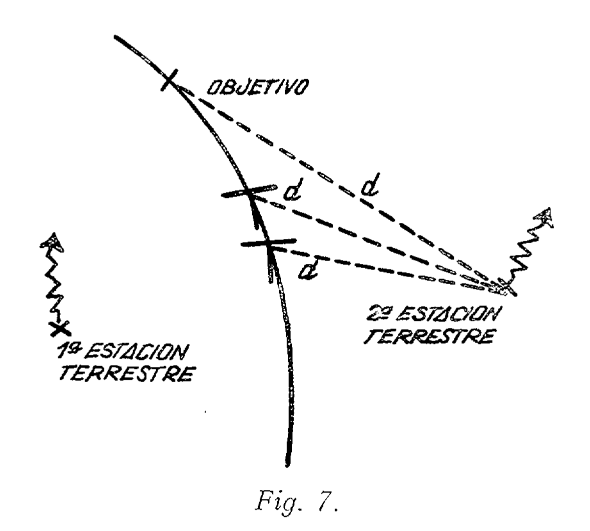


Fig. 7.

ausencia de una excitación externa, está completamente en silencio. Cuando esta excitación externa en forma de impulso apropiado arriba, la baliza pasa a ser activa, emitiendo en contestación a este impulso otro o una serie de ellos; éstos, a su vez, vuelven a ser recogidos por el mismo equipo que efectuó la interrogación, el cual trabaja con ellos para medir su distancia con respecto a la baliza. El bloque diagrama de todo el conjunto, baliza y equipo de a bordo, pudiera ser el siguiente:

El ciclo completo comienza por la producción de un impulso en el sincronizador, que dispara al mismo tiempo el circuito de emisión del impulso interrogador y el barrido en el tubo de rayos catódicos del indicador. Esta señal emitida es recibida por la antena receptora de la baliza, la cual la transmite a su receptor. El receptor de la baliza transmite una señal de video al decodificador (en caso de que la señal esté codificada). El decodificador examina esta señal con arreglo a su código para ver si puede o no admitirla: si no está conforme, la rechaza; si la acepta, emite un impulso al circuito de cegado y al codificador. El objeto del primer dispositivo es cegar el codificador a cualquier señal para darle tiempo suficiente para permitirle a éste fabricar la respuesta completa. Este tiempo suele ser de unos 50 a 150 microsegundos.

La señal de respuesta codificada es transmitida al modulador y, más tarde, al emisor, el cual, controlado por un estabilizador de frecuencia, suministra las impulsiones de alta frecuencia a la antena emisora.

La respuesta de la baliza es recibida por la antena del equipo interrogador, detectada por el receptor y llevada al indicador, donde aparece.

Naturalmente, el interrogador puede llevar o no un codificador si se desea infundir una característica especial a las impulsiones de interrogación, así como un decodificador para que sólo las señales de respuesta convenientemente codificadas aparezcan en el indicador.

Las características del equipo interrogador de a bordo en el Shoran son:

Duración del impulso, 0,5 microsegundos aproximadamente; su longitud de onda es de un metro.

Transmite en dos frecuencias, una para cada baliza en la banda de 220 a 260 megaciclos, siendo la potencia de cresta del impulso de unos 12 kilowatios y conmutando dichas frecuencias a razón de 10 por segundo (1/30 de segundo de interrogación

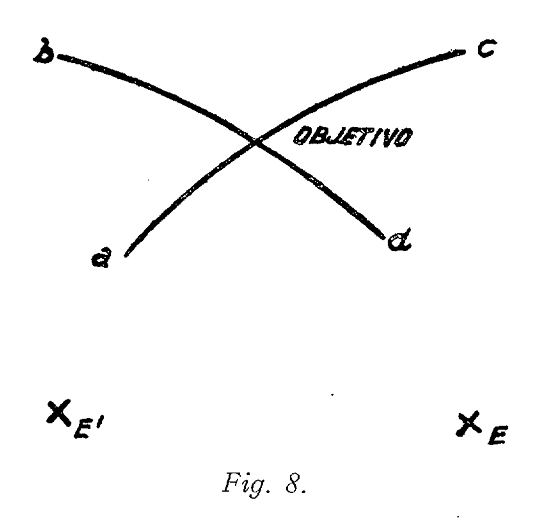


Fig. 8.

a cada baliza, con intervalos de silencio de 1/60 de segundo).

El receptor es del tipo superheterodino, con una gama de frecuencias de 220 a 330 megaciclos.

Las antenas son de tipo dipolo, estando separada la de emisión de la de recepción, una montada en la parte superior y otra en la inferior del avión, y con una radiación onnidireccional y una polarización vertical.

Las características de las balizas terrestres son:

Longitud de onda, alrededor de un metro.

La antena es de tipo dipolo vertical, colocado en un reflector y con antenas distintas para emisión y recepción, montadas en un mástil de unos 15 metros y con una zona de acción de 90º en azimut y polarización vertical.

La frecuencia de respuesta es acogida en la banda de 290 a 320 megaciclos.

La potencia de cresta del impulso, de unos 30 kilowatios.

La duración del impulso, 0,55 microsegundos.

El receptor es idéntico al de emisor, con una gama de frecuencias de 220 a 330 megaciclos.

El bombardeo.

El bombardeo con el Shoran consiste en navegar hasta el punto desde el cual la medida de distancias a cada baliza radar son iguales a la distancia del punto de lanzamiento a las dos estaciones terrestres o balizas.

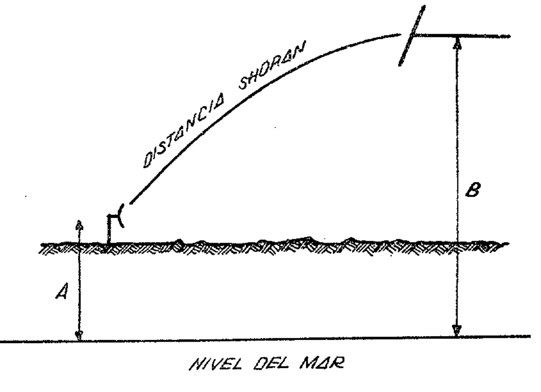


Fig. 9.

Las variables que intervienen en el problema de bombardeo son calculadas por un calculador electrónico añadido al equipo.

El Shoran usa un arco de círculo como línea de aproximación al objetivo.

Una vez determinado por el observador la distancia al objetivo de cada una de las dos estaciones en tierra, el avión navega hasta una posición en la cual la medida de

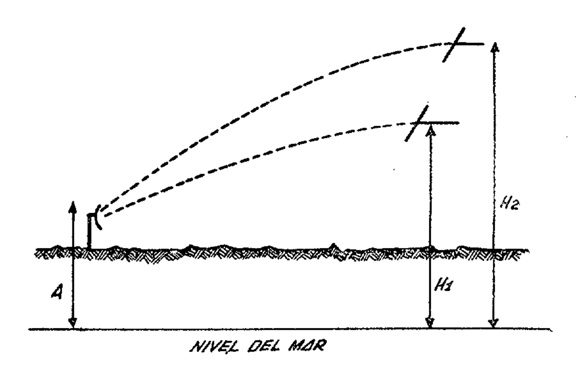


Fig. 10.

distancia a una estación terrestre sea igual a la calculada desde dicha estación al objetivo.

Encontrada esta posición, el avión navega conservando esta distancia constante, con lo que se moverá siguiendo el arco de círculo del dibujo alrededor de la estación terrestre, sobrevolando el objetivo.

El observador puede determinar cuándo, en efecto, está situado sobre el blanco midiendo constantemente la distancia a la otra estación de tierra, cuando esta distancia medida sea la misma que la distancia desde el objetivo a la segunda estación terrestre, sobrevolando el objetivo.

Existirán, naturalmente, cuatro maneras de aproximación al objetivo:

La aproximación *a,* en la que el avión gira alrededor de la estación *E* y espera la marca de distancia de la estación *E'* para efectuar el bombardeo.

La aproximación *b,* en la que el eje del giro es la estación *E'* y la marca de distancia la da la estación *E.*

La *c* es la misma que la *a,* pero se diferencia en que el avión está aproximándose a la estación *E'* en vez de alejarse.

La *d,* análoga a la *b,* variando tan sólo que el avión navega hacia la estación *E.*

Como el observador en el Shoran hace el bombardeo sin referencia al suelo, es nece-

sario para él conocer exactamente la posición del blanco con respecto a las dos estaciones terrestres.

Esto se puede obtener si conocemos exactamente la longitud y latitud de estos tres puntos: blanco y balizas.

En caso de no conocerse exactamente dichas posiciones, el observador puede hacer previamente un reconocimiento visual sobre el blanco y anotar las distancias Shoran exactas cuando está sobre el objetivo.

Con objeto también de calcular exactamente la distancia Shoran es necesario también que el observador conozca la elevación sobre el nivel del mar del objetivo y de las dos estaciones, y, naturalmente, son cálculos a tener en cuenta para el problema específico del bombardeo la altura verdadera, la velocidad verdadera del aire, el tipo de bomba a usar, tiempo de caída, etc., etc.

Cuando el observador no conoce la distancia Shoran, pero sí la distancia en el mapa de las dos estaciones al blanco, ha de introducirse una corrección con objeto de conocer la primera; veamos el porqué de ella.

Una distancia en el mapa puede calcularse por la escala del mapa, por el cálculo de las latitudes y longitudes de los puntos o por cualquier otro método, pero siempre será una distancia de arco de círculo máximo en el terreno. La distancia Shoran es, sin embargo, la distancia desde la antena transmisora en tierra hasta la antena del equipo en el aire, diferiendo, pues, de la otra en los puntos siguientes:

Los puntos finales de la distancia Shoran son: desde la antena del equipo transmisor en tierra a una altitud sobre el nivel del mar A, y la antena del avión a una altura B sobre el nivel del mar.

El camino o distancia Shoran no es, pues, ni un arco de círculo máximo como en el mapa ni una línea recta.

Debido a las cantidades variables de la refracción atmosférica a diferentes alturas de las ondas de radiofrecuencia, la distancia Shoran puede representarse sin gran exactitud como un arco de círculo que tiene un radio de más de 15.000 millas. Así, pues, la distancia Shoran será siempre mayor que la distancia mapa, teniendo que incrementar ésta con aquélla.

La fórmula que nos da esta corrección es:

$$C = \frac{2.152\ M\ (B + A)}{10^8} + \frac{1.794\ (B - A)^2}{10^8\ M} \quad \frac{0.2476\ M^3}{10^8}$$

En la que:

C es la corrección.

M es la distancia medida en el mapa de la estación al objetivo.

A es la elevación de la antena de la estación terrestre sobre el nivel del mar.

Si, por el contrario, el observador conoce la distancia Shoran por haberla medido en un reconocimiento previo desde el objetivo a las estaciones y va a realizar el bombardeo a otra altura diferente a aquélla, necesita realizar otra corrección.

La fórmula que nos da este factor de corrección es la siguiente:

$$C = \frac{2.152\ DS\ (H_2 - H_1)}{10^8} + \frac{1.794\ (H_2 - H_1)}{10^8\ DS} \times (H_2 + H_1 - 2K).$$

En la que:

DS es la distancia Shoran medida en el vuelo de reconocimiento previo.

H_2 es la altitud sobre el nivel del mar en el bombardeo.

H_1 es la altitud sobre el nivel del mar en el reconocimiento.

A_1 la elevación de la antena de la estación terrestre sobre el nivel del mar.

K = 120 pies.

Naturalmente, ambas correcciones se harían con respecto a las dos estaciones situadas en tierra.



Racionalización del mantenimiento de material

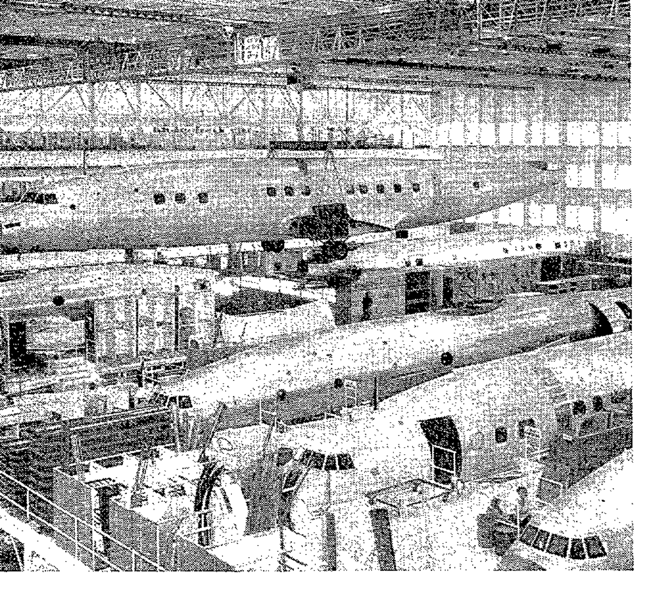
Por ANTONIO R. TOURON
Capitán de Intendencia del Aire.

II

Todos los Jefes de Unidades Aéreas, Escuadrillas, Maestranzas y Unidades terrestres, en general, ponen especial empeño en que no falten en sus dependencias todos los accesorios y piezas que se necesitarán para sustituir las inservibles. Existe algo así como una psicosis de acaparamiento que conduce muchas veces a atiborrar los parques de lo que sea, ante el temor de que no puedan abastecerse en un futuro próximo a los peticionarios de tales piezas y herramientas. A pesar de ello, no están en lo cierto los que creen que los mejores almacenes de acopios son aquellos que están abarrotados de artículos y repuestos. La falta de correlación entre las exigencias de la reparación y la disponibilidad de material conduce a paralizaciones en los talleres cuando hay escasez o falta, y se gravan de algunos artículos esenciales los gastos generales del Establecimiento, y, por consiguiente, los de entretenimiento y del presupuesto cuando existe un exceso de aquél, que puede llegar a producir un quebranto mucho mayor cuando, desaparecido del servicio el material principal, no tienen ninguna aplicación los repuestos sobrantes.

La previsión de repuestos y materias primas se puede hacer:

1.º Por estimación. 2.º Por estadística de consumo. Y una y otra fluctúan entre unos máximos y mínimos constantes. Surge la previsión por estimación en los casos de tener que hacer acopios para material nuevo, respecto a cuyo desgaste no se tienen los suficientes datos, y, por ello, en todo cálculo de necesidades hay que tener en cuenta que las causas más frecuentes que



determinan el desgaste del material son las siguientes: a) Los agentes atmosféricos. b) El rozamiento. c) El choque. d) La temperatura. e) La presencia de fenómenos de tipo físico-químico.

Basados en estas consideraciones y teniendo en cuenta la intensidad y frecuencia con que se producen unos y otros, se puede llegar a la determinación de un mínimo necesario, promoviendo la reposición de éste antes de un tiempo igual al doble del que normalmente transcurre en un ciclo de adquisición, y fijando una existencia máxima suficiente para cubrir un período general de reparaciones de todo el material asignado al Establecimiento. Debe reducirse a la menor cantidad posible el acopio de todos aquellos repuestos y accesorios de carácter más bien estático en la armazón del avión o vehículo, y sobre los que no actúan las causas de desgaste antes expresadas: Las cuadernas, largueros, carcasas, planos, timones, montantes, barras de accionamiento, llantas de ruedas, asientos, patas de tren, etcétera, tienen muy larga duración. En cambio es preciso atender continuamente a la reposición de tuberías de goma, rodamientos, casquillos, baterías, neumáticos, bulones, émbolos, segmentos, engranajes, etcétera, no sólo en cantidades suficientes para atender los planes de reparación, sino también para atender las peticiones ocasionales de las Unidades.

La USAF vierte en las tablas de abastecimiento, Supply Table II, todos los datos de consumo referidos a un determinado tipo de avión en servicio, y con ello se obtienen cifras de gran interés sobre las que poder basar el acopio de repuestos y previsiones de empleo.

Ordenación y preparación del trabajo.

Conocida la cantidad y calidad del material a revisar y entretener por el Parque, Taller o Maestranza, hay que disponerlo, procediendo en primer lugar a reunir grupos de aviones, vehículos, etc., de las mismas características, formando, cada uno de estos grupos, el punto de partida para un plan de trabajo que habrá de llevarse a efecto en forma ininterrumpida.

Con el fin de poder conseguir la mayor homogeneidad en las tareas, hay que evitar a toda costa que en un mismo taller o por un mismo equipo de operarios se lleven a efecto planes de trabajo sobre materiales diferentes, pues ello obliga a una desviación continuada de la atención del productor y no le permite conseguir el adiestramiento que llegaría a alcanzar por la repetición sucesiva de tareas.

Formados los antedichos conjuntos unificados de aviones, coches, etc., se pasa a disponer la preparación del trabajo, en la que hay que distinguir las siguientes etapas:

1.º Determinar las fases de reparación que en el Establecimiento requieran los aviones, vehículos y demás material, así como las alas, motores y demás elementos que los integran.

2.º Establecer la forma en que han de llevarse a efecto las operaciones, debiendo haber tomado previamente las medidas necesarias a fin de ilustrar al obrero o grupo de ellos en cuanto a la manera mejor de realizarlas.

3.º Concretar los materiales que se han de emplear y poner los mismos a disposición de los Departamentos que hayan de precisarlos, evitando en absoluto que surja cualquier paralización en los equipos de trabajo, por carencia de medios.

Innecesario será repetir que todo esto se puede llevar a efecto con tanta mayor eficacia cuanto más normalizado se halle el material y más cantidad de éste haya para entretener, dándose el fenómeno contrario en caso de heterogeneidad y de admitir paralización o alteración de los planes de reparación establecidos. Así, pues, con el fin de organizar en forma económicamente provechosa esta tarea, es preciso conocer con anterioridad la cantidad de elementos aéreos o terrestres con que se contará en fecha de-

terminada, y una vez fijado el volumen de revisiones y reparaciones que hayan de sufrir, se debe prever cuál haya de ser la masa uniforme de rotación de todo el material, concretando las épocas en que deban tener lugar los ciclos de revisión y reparación.

En orden a conseguir la mayor economía de tiempo, se debe calcular el esencial para efectuar los trabajos, lo cual permitirá apreciar el ritmo e intensidad con que se lleven a efecto, y poder, sobre esta base, estimular a los operarios para la economía que tal trabajo reporta. Para poder efectuar dichos cálculos se pueden adoptar los siguientes procedimientos: a) Estimación. b) Empleo de constantes deducidas por la experiencia. c) Homología. d) Cronometraje. El primero, de carácter subjetivo, será tanto más aproximado cuanto mayor sea la práctica de la persona que lo expone. b) Toma los valores derivados de un estudio crítico ordenado sistemáticamente; el procedimiento del apartado c) concreta y clasifica los tiempos obtenidos por otros procedimientos, interpolando cifras intermedias aplicables a piezas o elementos similares a los estudiados, con ciertas variantes en cuanto a dimensiones y ligeros pormenores; el cronómetraje, como ya sabemos, consiste en descomponer un trabajo en una serie de operaciones parciales, anotando el tiempo en que se efectúa cada una.

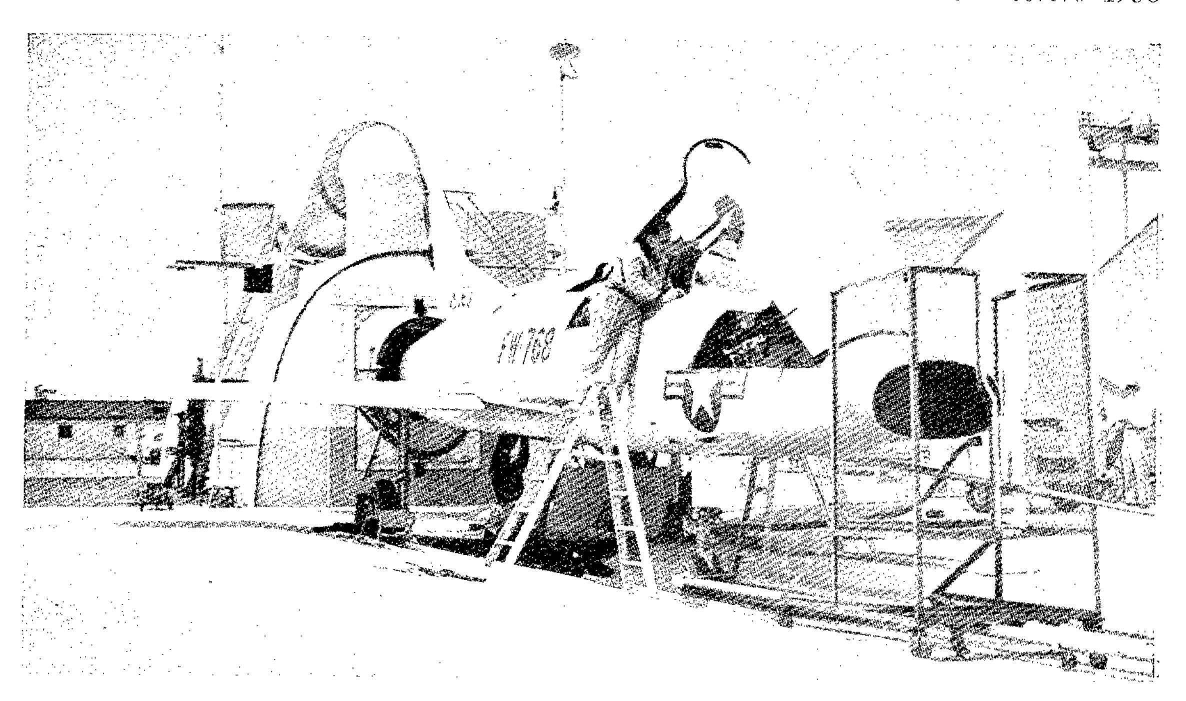
Cuando se trata de planes de fabricación, los tiempos *standard* se obtienen con más facilidad para cada una de las operaciones elementales, si bien la mayor parte de los autores, considerando las diferencias existentes con respecto al obrero-tipo, adoptan ciertas tolerancias del tiempo calculado, que tratándose de faenas de reparación habrá que aumentar más, para contar así con la seguridad de que los trabajos se llevarán a efecto en dicho tiempo.

Medición de la productividad.

Una cuestión queda por elucidar, en cuanto a la estimación del rendimiento de los Talleres, Parques y Maestranzas Aéreas, o, mejor dicho, a la del índice de su *productividad:* (concepto moderno más global y dinámico que se emplea cuando se trata de valorar los factores tiempo y esfuerzo útil de quienes producen, de los hombres, que son, en resumidas cuentas, los actores principales en todo proceso de producción). Cuando entre una fábrica de carácter privado y otra de tipo estatal se llevan a cabo producciones análogas, se puede comparar cuál de ellas es económicamente más productiva. Cuando se pretenda en el Ejército del Aire medir la productividad de los Talleres y Establecimientos de reparación de vehículos, material de radio, aeropuertos, vestuario y equipo, etc., forzoso será compararlos con sus similares de la actividad privada cuando existan en el país. Pero refiriéndonos a factorías aéreas de entretenimiento de material, carecemos del necesario punto de referencia con relación a la industria privada, ya que casi todo el material está asignado a los Talleres y Maestranzas Aéreas dependientes del Ministerio del Aire. Por ello, teniendo en cuenta que todo denominador común de valores económicos se expresa en signo monetario, a éste se han de referir todos los índices de producción, y en este aspecto compete a la Administración Aeronáutica determinar el coste-tipo de cada reparación, o el número de hombres-hora necesarios para realizarla, según sean de primero, segundo, tercero, etcétera, grados, tomando como base para ello el promedio de las materias primas y recambios a emplear y el mínimo de destreza exigible a todos los agentes productores que en ellas intervengan. Una vez en posesión de este módulo, se pueden determinar los costes-tipo de otras reparaciones de material aéreo y terrestre, procediendo con criterios de extensión o asimilación, según las analogías y diferencias entre el nuevo material y aquel otro cuyos datos poseemos.

De este modo la productividad de cada factoría aérea se podrá expresar en unidades económicas reales, según la cantidad y amplitud de los trabajos realizados, desterrando espejismos y apreciaciones erróneas





cuando el índice de su productividad se mida por el número de aviones, motores y restantes materiales reparados, dada la diversidad de unos y otros y de la distinta cantidad de trabajo y material incorporado a los mismos.

Conclusiones.

Nuestros centros aero-industriales se hallan necesitados de modernización, y aunque ésta no se ha abordado de manera decidida, teniendo en cuenta la heterogeneidad de misiones a que atienden y la imprecisión con que se les presentan los trabajos a realizar, no cabe duda que pueden conseguir un notable mejoramiento asentando las bases de su funcionamiento sobre los conceptos de organización científica conocidos desde Taylor, Fayol, Carlioz, Rowan, Emerson y otros, cuyas normas comprenden la *previsión*, el *mando*, la *coordinación* y el *control*. Tal renovación exigirá la eliminación de todo procedimiento empírico, actuaciones aisladas e improvisaciones constantes, sentando como primeros pilares o normas directivas las siguientes:

Individualización.—Hay que concretar la técnica particular de los trabajos, lo mismo en su totalidad que en sus singulares aspectos, para llegar a la individualización de cada operación, con el fin de percibir aquellas cualidades o rasgos sobresalientes. Es decir, que a cada operación o departamento habrá de considerársele con existencia única aislada para su mejor examen.

Funcionalización.—Con ésta hay que procurar una clara delimitación de atribuciones, separando la misión preparatoria de la de ejecución, ya que aquélla corresponde a la dirección y ésta al operario, señalando las responsabilidades que se asignen a una y otra.

Standardización.—Una vez conseguida la separación de funciones, se conseguirá que tanto las directivas como las ejecutivas se especialicen cada vez más, fijando para ello el tipo que ha de servirles de modelo o patrón regulador. Se habrá de fijar los tipos, dimensiones, tolerancias y características de los productos, procedimientos de ensayo o trabajo, documentos, trámites, etc., simplificando, uniformando, especificando y unificando tanto las tareas como los sistemas y medios de acción.

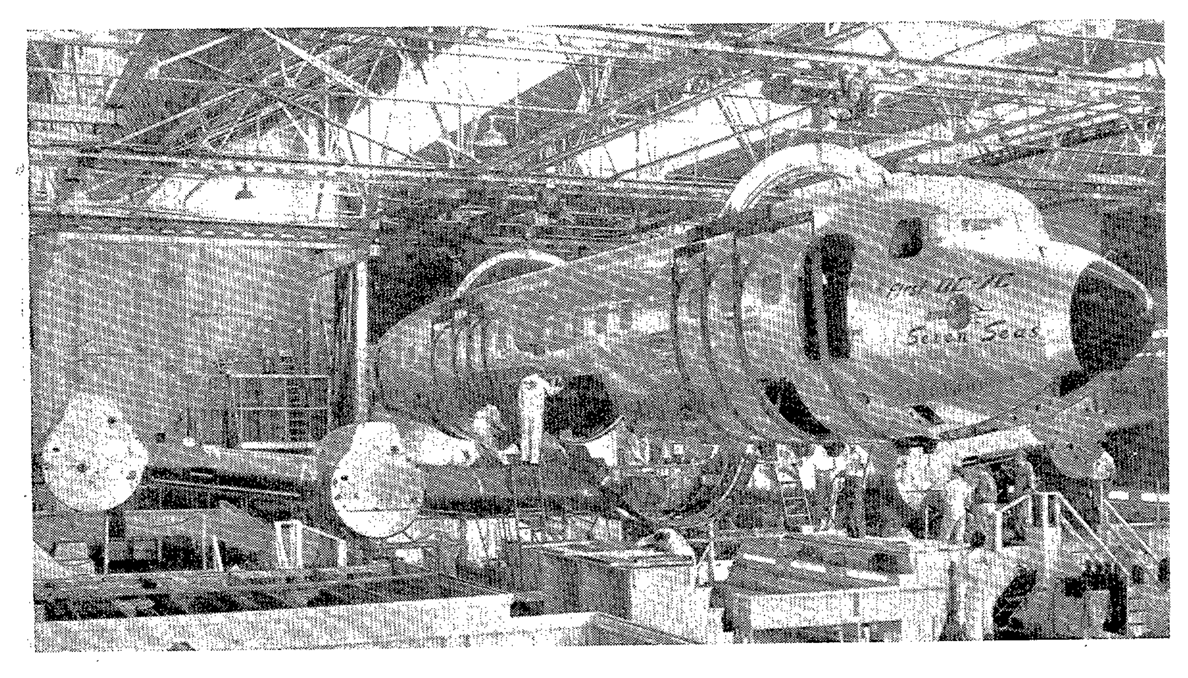
Estímulo.—Si en un Parque o Maestranza Aérea se realizan las revisiones y reparaciones sin sujeción a las normas de organización científica que quedan apuntadas, no existe otro medio de remuneración a su personal que el de retribución fija o jornal, con lo cual los operarios se limitan a cumplir lo estrictamente necesario, y es muy difícil poder actuar sobre ellos en orden a hacerles producir más.

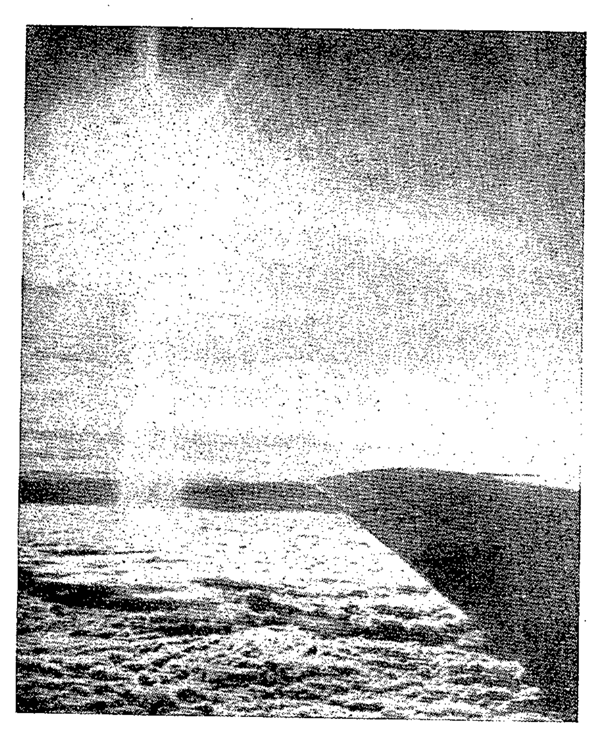
Se impone, pues, la consecución de los datos suficientes, en la forma y por los métodos expuestos anteriormente, a fin de precisar la dimensión de las tareas y, conocidos los tiempos en que las mismas pueden realizarse, llegará el momento de poder implantar sistemas perfeccionados de salarios, partiendo de las cifras consignadas en el presupuesto estatal, que no sufrirían aumento, pero sí obligaría a la eliminación de los menos aptos en beneficio de los mejores y de la eficacia del servicio.

Enseñanza.—Cuando la especialización de la mano de obra choca con la costumbre de adquirir la habilidad sólo por la práctica continuada, resulta muy difícil de alcanzar, y no se consigue la perfección necesaria. Hay que transmitir al operario la técnica apropiada en forma sistemática, mediante la enseñanza educativa que alcanza su más alta eficacia cuando ésta se da desde temprana edad en escuela propia orientada a la finalidad del Establecimiento.

Como resumen de todo lo anteriormente expuesto, y si se quiere que nuestros centros industriales aeronáuticos se decidan a mejorar sus actuales índices de productividad, habrán de tener en cuenta los factores técnicos de ésta, que podemos resumirlos en: *división del trabajo, especialización de tareas, preparación del trabajo, reducción de tiempos y movimientos, determinación de las mejores condiciones de ambiente, horario, duración y ritmo, organización administrativa, control estadístico, coordinación interior* y *sintonización en el exterior.* La alta productividad de los Estados Unidos se debe única y exclusivamente a los factores antes mencionados, y gracias a ellos tienen una producción doble que Inglaterra y tres o cuatro veces mayor que la de otras naciones industriales.

En los comienzos de la organización científica, Federico W. Taylor, precursor de la misma, escribió en su libro "La dirección de los talleres": "En casi todas las empresas industriales aprecian la economía de un herramental absolutamente moderno a la altura del progreso productivo, y se hallan dispuestas a pagar por él lo que valga. Pocas, entre ellas, sin embargo, comprenden que la mejor organización, cualquiera que sea su precio, es generalmente más importante que el herramental. No se dan exacta cuenta de que ninguna especie de organización eficaz puede establecerse sin gastos. El gasto necesario para máquinas buenas se impone a su imaginación, porque pueden ver las máquinas una vez instaladas; pero consagrar una suma cualquiera a una cosa tan invisible, tan intangible y tan imprecisa también para la mayoría de las gentes como una organización, les parece tirar el dinero a la calle."







La Gracia y el vuelo

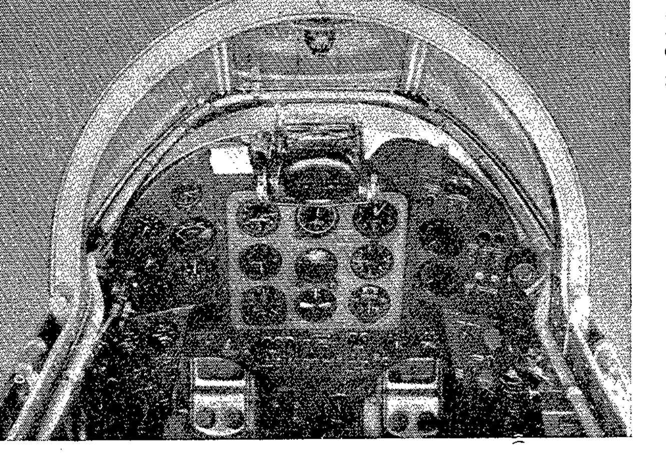
Por JUAN CABEZA SUAREZ
Ingeniero Aeronáutico.

El tema de este artículo, es la gran semejanza que existe entre la técnica del vuelo entre nubes y la acción de la Gracia, entre los sistemas que el ingenio humano ha ideado para hacer posible el vuelo sin visibilidad, y los medios que utiliza Dios para actuar sobre las almas, a fin de dirigirlas en su vida sobrenatural.

Está dentro de la más pura ortodoxia cristiana, el explicar las cosas de la vida sobrenatural por medio de símiles y analogías tomados de la vida real, para que nuestro entendimiento habituado al estudio de los fenómenos del mundo físico, se pueda elevar por este procedimiento a la comprensión de los hechos sobrenaturales, es decir, pueda pasar de la materia al espíritu.

Es de sobra conocido, que el hombre no posee facultades naturales para efectuar el vuelo en el interior de una nube. La prueba la tenemos en que si un piloto intenta volar entre nubes, fiándose solamente de sus sentidos, a los pocos minutos tiene su avión en barrena. La explicación es muy sencilla. La técnica del pilotaje está basada en mantener una cierta distancia entre un punto del avión que se toma por referencia y la línea del horizonte; si el horizonte falta, el vuelo es imposible. Pero como el vuelo sin visibilidad es una necesidad ineludible en la navegación, de aquí que la técnica aeronáutica se haya visto precisada a proporcionar al piloto los medios necesarios para compensar su falta de facultades; estos medios son los instrumentos de a bordo y gracias a ellos el vuelo sin visibilidad es una espléndida realidad. Pero no acaba aquí el problema, pues si nosotros dotásemos a un piloto solamente con los instrumentos indispensables para que mantenga su avión en posición correcta de vuelo, evitaríamos con ellos que la aeronave entrase en barrena, pero quedaría por resolver otra cuestión muy importante, que es el mantenimiento de la ruta prefijada, pues el avión tiene una dirección, debe seguir un cierto rumbo y para el trazado y corrección de este rumbo el piloto debe saber en todo momento, en qué punto del espacio se encuentra ya que las corrientes transversales le pueden desplazar grandemente de su rumbo sin que él se dé cuenta y producir la desorientación consiguiente. Así pues, vemos que el avión requiere también una ayuda exterior especializada y un sistema de enlace para recibir esa ayuda. Para proporcionársela se han implantado los centros de apoyo a la navegación aérea y se ha dotado a todos los aviones con un equipo radio. Ahora bien, tanto la radio como los instrumentos (por lo menos los

más importantes) son eléctricos, con lo cual bien podemos establecer como premisa fundamental que sin energía eléctrica no es posible el vuelo instrumental. Esta necesidad de energía eléctrica se resuelve en los aviones por medio de un depósito permanente, la batería y de una fuente suplementaria de energía, la dínamo. Finalmente, a los aviones grandes se les suele incluso proveer con un pequeño repuesto de útiles y herramientas para poder hacer frente a cualquier avería que se les presente en vuelo.



Si pasamos ahora a la vida espiritual, vemos que de análoga manera, el hombre no posee naturalmente las facultades precisas para vivir la vida sobrenatural, pero como el desarrollo de esta vida es condición necesaria para conseguir la salvación, alguien debe proporcionar al alma los medios necesarios para hacer posible esa vida y éste alguien es Dios, Nuestro Señor, que en el sacramento del Bautismo nos suministra la Gracia, energía que activa nuestros instrumentos, es decir, las potencias y facultades del alma, que estaban en estado potencial para la vida divina y las pasa a activas, haciendo entonces posible la vida sobrenatural. Pero no es esto sólo, pues lo mismo que el piloto necesita la radio para enlazar con los centros de ayuda, el alma en gracia necesita también enlazar con Dios, Supremo Centro Director, para que El la dirija hacia el punto a que la tiene destinada. Pero aún hay más, pues si el avión lleva su depósito de energía eléctrica, el alma tiene también el suyo, ya que la Gracia santificante recibida en el Bautismo es una donación permanente que proporciona toda la energía que necesitemos en nuestra vida de cristianos, y lo mismo que el avión tiene una fuente adicional de energía para compensar las pérdidas y el consumo, el alma tiene en la Eucaristía una especie de dínamo, que no sólo compensa sino que incrementa superabundantemente las pérdidas que tengamos; finalmente, el repuesto previsto para la reparación de las averías surgidas en pleno vuelo, está representado en el alma por la Penitencia, taller ideal que restaura o mejor dicho, mejora los instrumentos deteriorados por el pecado.

Dentro de este paralelismo comparativo surgen por todas partes interesantes concomitancias entre los instrumentos utilizados en la navegación aérea y los dones concedidos por Dios a las almas. Tenemos en primer lugar, la brújula y la conciencia: es ya muy antigua la comparación entre la aguja magnética que señala inexorablemente hacia el polo magnético y la conciencia, verdadera aguja imantada de nuestra alma que nos indica también nuestro polo, el objeto final apropiado de nuestras actividades. La brújula, bien lo sabemos todos, es un instrumento cuya virtud principal es su sencillez y esta simplicidad hace muy raro el caso de que se estropee; sólo conocidas y especialísimas circunstancias, sobre todo debidas a los materiales metálicos que lleve la aeronave, hacen falsear sus indicaciones. Con nuestra conciencia nos pasa lo mismo, es difícil, muy difícil que nos falle y sólo determinadas influencias de lugar y de ambiente, y casi iba a decir los materiales metálicos que llevemos encima, hacen que se introduzca el error en sus marcaciones. En realidad si queremos ser sinceros, debemos reconocer que tanto las marcaciones de la brújula como las indicaciones de la conciencia son exactas y somos nosotros mismos los que nos engañamos por despreciar su valor y el resultado final es que perdemos el rumbo directo hacia nuestro puerto de salvación.

Como estos errores de la brújula reales o ficticios pueden tener gran importancia en nuestro viaje, sobre todo si hay grandes distancias a recorrer, en los aviones modernos hay instalaciones especiales como por ejemplo, la llamada brújula gyrosyn, que eliminan todas las causas de error colocando la brújula en una parte libre de influencias perturbadoras y amortizando rápidamente las que se puedan producir por causas exteriores. Esta instalación sirve como punto de comparación en todo momento para la brújula de la cabina. Esto mismo, en nuestra analogía, es el Director espiritual, conciencia situada fuera de las influencias locales que es fiel contraste del valor de las indicaciones de nuestra conciencia.

Un capítulo especial es el que se merece la extraordinaria semejanza que hay entre la radio de a bordo y la oración. Con la radio mantenemos el contacto con los centros de apoyo de los aeródromos que son los encargados de dirigirnos en nuestro vuelo; estos centros de apoyo son de tres tipos; los centros secundarios, diseminados por todo el país y cuya misión consiste en recoger los mensajes del avión y retransmitirlos a la estación receptora central, ésta, que es una sola, reúne todos los partes de las secundarias y las traslada a su vez al centro director, que en realidad es el que lleva la organización total del apoyo. Todos estos centros disponen de medios poderosos a fin de garantizar la seguridad y continuidad de servicios, con lo cual en caso de que no se establezca el enlace entre una aeronave y estos centros, la culpa será del avión que no quiera o no puede mantener el contacto. Esto mismo es lo que pasa con la oración, con ella establecemos el enlace con Dios, bien directamente o bien por intermedio de nuestros santos protectores que lleven nuestras demandas a Nuestra Mediadora Universal, la Santísima Virgen María, la cual a su vez las traslada a su Queridísimo Hijo. En contestación a estas peticiones El nos envía sus inspiraciones y sugerencias para que orientemos todas nuestras actividades a fin de alcanzar rápidamente nuestra verdadera dirección.

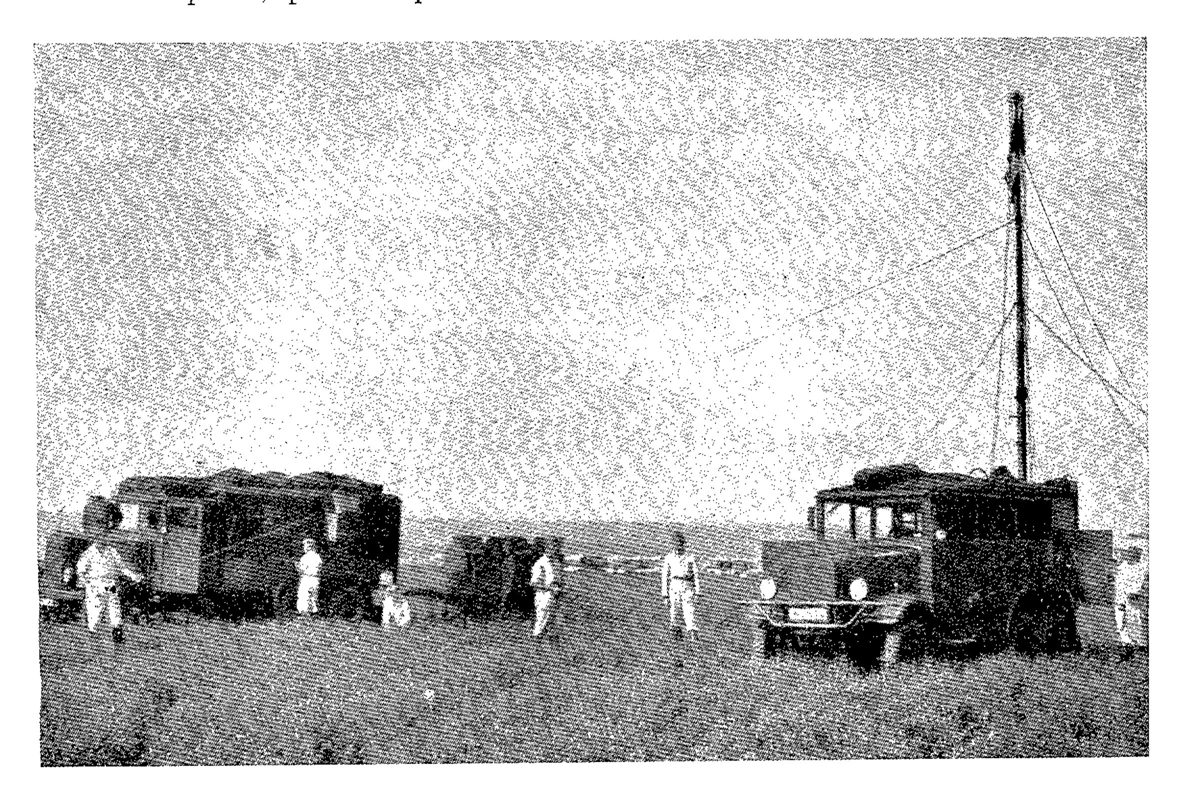
Si no hay conexión, si no se establece el enlace, la culpa es nuestra que no queremos o no podemos, por estar absorbidos por nuestras mezquinas preocupaciones, efectuar la oración.

Hasta ahora hemos estado tomando, en nuestra analogía, como punto de referencia la técnica aeronáutica utilizada con fines pacíficos, pero al llegar a la oración no tenemos más remedio que acordarnos que la vida sobrenatural es lucha y que a nuestro destino sólo llegaremos después de sañudo combate. El premio sólo lo alcanzarán los que lo arrebaten, los que sepan guerrear denodadamente, pues la victoria sonríe siempre a los esforzados. Por eso nos conviene rememorar que el gran Apóstol de las Gentes dijo en su día que "no es nuestra lucha contra la sangre y carne sino contra el poder de las tinieblas" que expresado con otras palabras quiere decir, que no es nuestra lucha contra hombres ni máquinas sino contra seres espirituales, pues "el demonio fué homicida desde el principio". Es precisamente en la oración, en este enlace espiritual donde más claramente se percibe la actuación de la potencia del mal, pues lo mismo que los ejércitos modernos cuentan con unidades especiales radiofónicas para localizar todo intento de enlace por radio entre los contrarios, descifrar sus mensajes y descubrir sus ondas de trabajo para poder inmediatamente interferir con sus emisoras propias, enviar partes falsos y anular en lo posible las comunicaciones con el mando, el ejército de las tinieblas capta también inmediatamente todo intento de enlace espiritual, por ser éste su elemento, y actúa rápidamente a fin de perturbar e interferir en lo posible esta comunicación, pues sabe muy bien que es condición indispensable para la permanencia en el bien y para el mantenimiento del rumbo seguro hacia nuestra buena meta. Esta es la causa de que a pesar de la importancia innegable y que todo el mundo comprende del enlace espiritual, sean tan pocos los que verdaderamente lleven una vida plena de oración.

Esta analogía que estudiamos es un ejemplo en donde se ve maravillosamente claro, la compatibilidad entre la voluntad salvadora de Dios y el libre albedrío que tanto ha preocupado y preocupa a algunos. Sin Dios no se puede llegar al fin

del viaje; sin el concurso del piloto tampoco. El nos dirige, nosotros secundamos su acción. La eficacia corresponde al Centro Director, al alma, el mérito de la obediencia.

Y volviendo a nuestro parangón, veamos ahora otro caso más, el del piloto automático y la virtud de la templanza. El piloto automático es una instalación auxiliar del piloto, que sirve para mantener al avión en posición correcta de vuelo y siguiendo una cierta dirección; para ello corrige, de un modo automático, todas las perturbaciones producidas en las superficies de mando por la acción de las fuerzas exteriores que tienden a modificar el estado de equilibrio en vuelo del avión y libera así al piloto de la atención constante, que de otra manera, tendría que dedicar a éste engorroso asunto. Por otra parte la virtud de la templanza, dice Santo Tomás, corrige y encauza las tendencias perturbadoras producidas por los apetitos de las potencias sensitivas y vegetativas que tienden a sacar a la voluntad de su condición de equilibrio dinámico y llevarla hacia fines desordenados: la actuación de esta virtud libera a la voluntad, nunca mejor llamada voluntad-piloto, de estar pendiente de enderezar estas molestas vivencias y puede así dedicarse de lleno a operaciones de mayor interés. Para que la semejanza sea completa, sólo nos queda hacer resaltar, que así como el piloto automático no puede emplearse en zonas muy borrascosas en donde las perturbaciones sean grandes, así tampoco puede usarse de la templanza en los momentos en que las pasiones están desatadas, pues el ímpetu con que actúan rebasa el poder moderador de esta virtud.



Conviene ahora que volvamos de nuevo al principio y revisemos una afirmación que quizá pudiera parecer un poco aventurada. En efecto, hemos dicho antes que sin energía eléctrica no es posible el vuelo instrumental, pero alguno que conozca bien la técnica de este vuelo me puede objetar que solamente con el giróscopo y algún otro instrumento sencillo, se pueden efectuar vuelos entre nubes sin que intervenga para nada la energía eléctrica, exceptuando, claro está, la radio; y como ejemplo puede alegar los innumerables vuelos que se han realizado sin visibi-

lidad antes del desarrollo de los instrumentos eléctricos. Esta observación es exacta y su análisis nos permite desarrollar otra analogía curiosísima. Para ello comencemos con el vuelo diurno, el que primero realizó el hombre históricamente, que podemos llamar el vuelo natural; en él, la línea de referencia es el horizonte verdadero, cuya visión nos permite controlar la posición del avión y ya sabemos que si el eje longitudinal del aparato corta en su prolongación anterior el plano del horizonte por debajo de la línea de referencia, el avión pica; si lo corta por encima, sube; y si coinciden ambas líneas, el vuelo es horizontal. Esta línea del horizonte real la podemos comparar en lo sobrenatural con la ley natural, innata a todos los hombres y que permite regular la trayectoria de nuestra conducta, de manera que si estamos por debajo de dicha ley, nuestra vida es naturalmente imperfecta; si estamos por encima, vivimos con virtud natural; y si se ajusta extrictamente a la ley, no somos malos ni buenos. Si se da el caso de que un avión pueda llegar a su destino efectuando sólo el vuelo natural, mejor para su piloto, pero no es aconsejable confiarse demasiado en la buena suerte, pues lo más probable será contar con alguna nube interpuesta en la ruta, lo cual significaría el fracaso. Este sería el caso del alma que vive la vida natural y sigue su ley impecablemente, caso que moralmente se considera imposible. Al vuelo natural siguió luego el instrumental. Con la aplicación del giróscopo con diversos fines y la adopción de la radio como sistema de enlace, se inicia ya la técnica del vuelo instrumental y se hacen posibles los vuelos entre nubes. Trasladado al espíritu, el horironte artificial simboliza el Antiguo Testamento y su Decálogo, que es un importante avance respecto a la vida natural, pero que no ofrece aún la plena garantía de seguridad. Finalmente aparecen luego los instrumentos eléctricos y electrónicos, que mejoran a los anteriores en todas sus características y hacen el vuelo entre nubes una cosa realmente sencilla para el que conozca su manejo, pues no sólo compensan la falta de horizonte verdadero, sino que incluso, y a efectos puramente de vuelo, lo mejoran. Esta importantísimá mejora tiene su correspondencia en el alma con la Gracia, que al informar el Decálogo lo hace pasar de Ley de Pecadores a Ley de los Justos, que amplía el Decálogo con los Consejos Evangélicos, para que nuestra ascensión (¡que bien suena aquí esta palabra!) sea más positiva y eficaz.

El ejemplo anterior nos ha transportado a las alturas, a las alturas de vuelo, que resultan similares a las elevaciones espirituales, es decir, a los diferentes niveles de perfección que un alma puede ir alcanzando en su camino. De aquí podemos sacar una consecuencia moral inmediata sobre la gran importancia que tiene la perfección en la seguridad de nuestro viaje, pues ya sabemos que el vuelo en las cotas inferiores está expuesto, por una parte a continuas perturbaciones atmosféricas por ser la troposfera la zona más inestable y por otra, a los peligros originados por la presencia de los obstáculos naturales del terreno; y sabemos también, que el vuelo estratosférico es mucho más seguro, porque no sólo elimina los accidentes orográficos sino que además son muy raras las tormentas e incluso es fácil encontrar fuertes corrientes de aire que bien aprovechadas incrementen la velocidad media de vuelo. De manera análoga la vida mundana, demasiado apegada a lo terreno, está grandemente expuesta a las borrascas pasionales y a los obstáculos de las tentaciones y en cambio la vida de perfección, elimina de un solo golpe todas estas contrariedades y hace posible encontrar el camino estrecho, pero seguro, que aligere nuestra marcha hacia el Gran Fin.

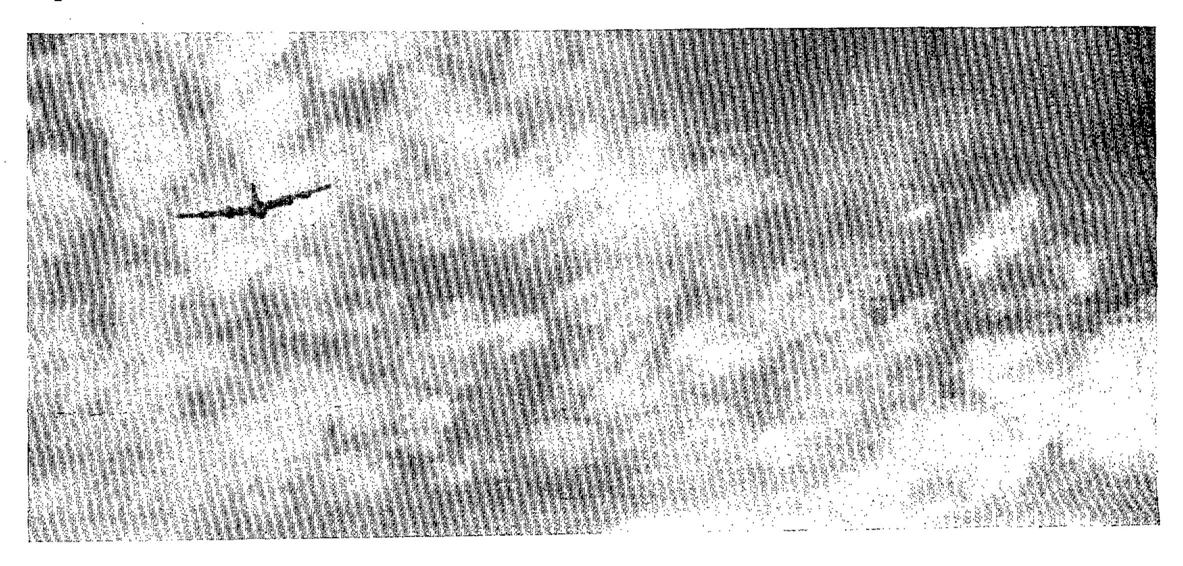
Todavía en esta cuestión de las alturas de vuelo podemos sacar una semejanza más, la del altímetro y la humildad. Dentro de los instrumentos utilizados para determinar la altura de vuelo hay dos tipos bien diferentes: el antiguo de cápsula aneroide y el moderno basado en principios electrónicos. Los primeros marcan la altura sobre un nivel convencional, el nivel del mar y necesitan para su reglaje el fijar una atmósfera "standard" pues la presión no es constante en el tiempo en las diferentes alturas, lo cual puede dar origen a errores groseros. Los segundos nos dan la altura real y no sobre el nivel del mar sino sobre el terreno sobrevolado. La virtud de la humildad tiene también dos for-

mas: la natural y la sobrenatural; la natural nos da a conocer la altura de nuestra vida respeto a un nivel convencional, el nivel del mar y este nivel es relativo, es el que la mayoría quiere adoptar y ya sabemos que la mayoría en esta cuestión tiene la manga muy ancha. La sobrenatural nos da la altura real en que estamos, porque nos da el conocimiento de lo que es nuestro y de lo que hemos recibido de Dios y esto último es lo que nos perfecciona, pues tanto más perfectos somos cuanto menos humano tengamos y más divino hayamos recibido.

Y llegamos ya al final, final de nuestro artículo y final de nuestro viaje. Estamos ya en la toma de tierra, el punto culminante del vuelo, el momento difícil por excelencia y sobre todo, si hay que realizarla sin visibilidad, coyuntura siempre posible y que la más elemental prudencia aconseja tener siempre prevista. Es en esta maniobra donde el lujo de medios auxiliares se prodiga con profusión y donde el contacto entre el avión y tierra debe ser más constante, pues un descuido, una equivocación, puede tener fatales consecuencias para el piloto y para el avión. Si un piloto fracasa en la toma de tierra, de nada le serviría su buen vuelo anterior, de nada le serviría el haber sabido mantener el contacto hasta el último momento. Todo lo echa a perder a última hora. La toma de tierra espiritual es la muerte, que es una toma de cielo, si me vale la frase, ella es el punto culminante, el ápice y coronación de toda nuestra vida y ¡Ay del mal piloto que falle en esa última toma! ¡De nada le serviría su buena vida anterior! ¡De nada le serviría el haber mantenido el enlace hasta última hora!

Pero igual que la técnica aeronáutica ha desarrollado los sistemas de aterrizaje a ciegas, hasta el punto de que con las modernas instalaciones basadas en el radar, se puede garantizar la toma de tierra afortunada del avión que entre de lleno en su esfera de acción siempre que cuente con un mínimo de enlace y buena intención, Dios en la Extremaunción nos ha provisto por medio sacramental, de un procedimiento seguro para conseguir una buena muerte y con ella el éxito total de toda nuestra vida; sólo exige por nuestra parte que mantengamos un mínimo de enlace y que tengamos la buena intención.

Y como esto de hablar de la muerte pudiera parecer un poco *gafe* a alguno, a fin de no dejarte con mal sabor de boca, querido y paciente lector, te consolaré con el viejo adagio de Aviación que dice que "un buen planeo es una buena toma", que trasladado a la vida espiritual quiere decir que una buena vida, durante el transcurso de la cual no se haya perdido de una manera permanente el contacto con el Supremo Centro Director y no se haya dejado de invocar, por lo menos periódicamente, a nuestra Mediadora Universal su Santísima Madre, es garantía plena de una buena muerte, de una buena toma, que yo deseo de todo corazón a todos nosotros.





Consideraciones sobre la térmica

Por RICARDO CARRASCO FLANDES
Piloto de Vuelo sin Motor.

Lector, he tratado con este modesto trabajo de serte útil, si lo he conseguido, aunque sea en parte, quedaré satisfecho.

Si seguimos la evolución del Vuelo sin Motor desde sus principios, observaremos que, paralelamente al progreso experimentado por el material, se encuentra la curva ascendente de sus resultados. Su perfeccionamiento no ha servido únicamente para mejorar un rendimiento en su utilización, sino para desarrollar unos procedimientos de vuelo con los que el piloto, aprovechando unos nuevos recursos y un nuevo coeficiente de planeo, ha tenido oportunidad de aislarse un poco de su primitivo y seguro apoyo orográfico. Pero es el azar, que se muestra en tantas ocasiones providencial, el que le depara el afortunado encuentro con un nuevo tipo de ascendencia: la térmica. Naturalmente, esto se sale de lo normal, el piloto se desconcierta, trata de volar con este nuevo apoyo según las ideas que tiene sobre el vuelo orográfico y lo pierde. Ha sido una experiencia breve, pero ha dado resultado. Ahora tratará de razonar

sobre su origen y sus causas; de todo esto saca el convencimiento de que es posible un nuevo tipo de vuelo y sus próximas experiencias prácticas van encaminadas a encontrar un sistema para su aprovechamiento. Naturalmente lo consigue y, al final, cree que ha logrado el medio de realizar o prolongar el vuelo cuando no haya viento, pero ha conseguido algo más, ha conseguido la emancipación del Vuelo sin Motor de la esclavitud de las laderas y el viento, ha abierto nuevos horizontes para esta rama de la Aviación.

Desde el descubrimiento del apoyo térmico hasta hoy han transcurrido quizá más de treinta años, y se sigue practicando este tipo de vuelo en todas las Escuelas, Aero Clubs, etc. La naturaleza generosa permite en casi todas las latitudes, y en gran parte del año, la realización de vuelos con este tipo de apoyo. Naturalmente, el clima y el terreno influyen grandemente.

La diferente constitución de la superficie de la tierra y, por tanto, su distinta capacidad de absorción de calor, son en este caso los factores que condicionan las situaciones atmosféricas favorables o desfavorables. En efecto, supongamos una atmósfera en completa estabilidad. Aparece el sol como agente perturbador y, por la escasa capacidad de absorción de calor que posee el aire, dada su densidad, los rayos caloríficos llegan a la superficie de la tierra con toda intensidad y ésta se calienta, aunque irregularmente, según su constitución; un terreno seco, calizo por ejemplo, se calienta más y con mayor rapidez que uno pantanoso, o que un bosque, etc. La masa de aire que está sobre la zona de terreno seco, por contacto y radiación aumenta rápidamente de temperatura, y cuando alcanza cierta diferencia de valor, superior a la de las masas de aire circundantes, por efecto de cualquier motivo resolutivo (efecto orográfico del viento, rachas horizontales, variación de la intensidad de radiación solar, etc.), esta masa de aire comienza su ascensión verticalmente, tanto más de prisa cuanto mayor es su diferencia de temperatura, estableciéndose una corriente cicloide perfectamente definida (fig. 1).

Los efectos de radiación solar crean por tanto una situación de inestabilidad vertical, que alcanza sus mayores valores en las horas centrales del día, cuando el sol alcanza la mayor altura sobre el horizonte.

A medida que este aire asciende va enfriándose y, por tanto, aumentando progresivamente su humedad relativa; cuando ésta alcanza el valor 100 por 100 se dice que este aire está saturado e, inmediatamente, se produce una manifestación claramente visible: la nube.

Al calentarse el aire disminuye la humedad relativa y por tanto puede absorber mayor cantidad de vapor de agua. Pondremos un ejemplo: Una masa de aire a 30º C. puede absorber unos 2,82 g/m^3 y otra a 18º C. llega admitir hasta 15,57 g/m^3.

Cuando asciende una masa de aire, sube hasta una altura determinada por su punto de saturación, durante este tiempo, esta masa de aire se ha ido enfriando aproximadamente a 1º C. por cada 100 metros de elevación. Al alcanzar el punto de saturación se forma la nube, llamándose a esta altura nivel de condensación.

Cuando a la corriente ascensional le sobra potencia sigue subiendo por encima de este nivel, enfriándose a partir de ahora a razón de 0,6º C. por cada 100 metros que gana. La nube empieza a adquirir altura llegando a veces a formarse cúmulonimbos, que llegan a desarrollos de hasta 13.000 metros.

Naturalmente, para la utilización de estas ascendencias es sumamente interesante que el nivel de condensación se encuentre a la mayor altura posible, pues aunque el vuelo sin visibilidad dentro de estas nubes, es practicable, exige un material adecuado dotado con el instrumental necesario para esta clase de vuelo, y personal suficientemente entrenado. Sin reunir estas condiciones, llega a ser peligroso, ya que en ellas existen violentas ascendencias que pueden llegar a destrozar el aparato por los esfuerzos mecánicos para los que el velero no está calculado.

Cuando la humedad relativa del aire y su temperatura son insuficientes para que se formen las nubes, la búsqueda de corrientes térmicas ascendentes se hace ateniéndose a ciertos procedimientos lógicos, algunos de los cuales vamos a exponer.

Hay que diferenciar, cuando nos referimos a térmicas invisibles entre la térmica

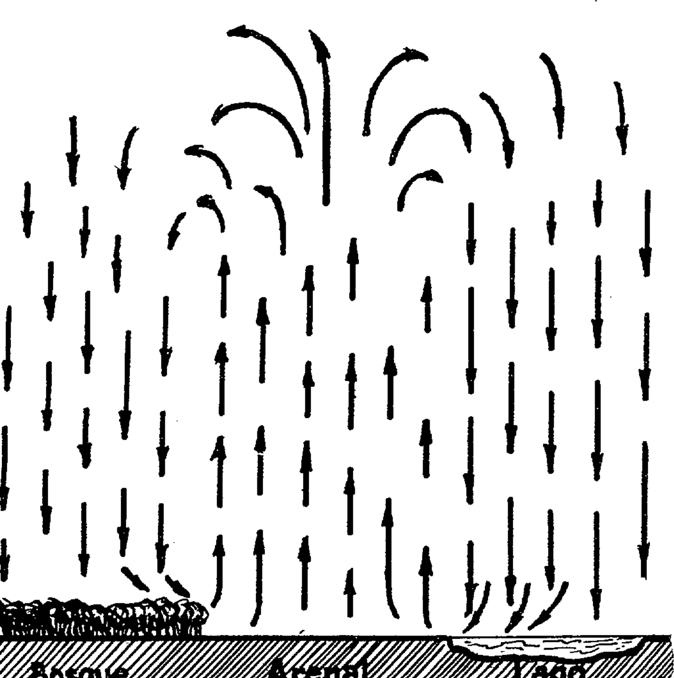
normal, que es la que permanece estacionaria si bien orientándose a medida que sube en el lecho del viento y que, según su desarrollo y proporcionalmente a él, va perdiendo velocidad ascensional con la altura, y la térmica aislada o pompa térmica, que es una masa de aire que, después de adquirir una temperatura superior a la de las masas de aire que la rodean, se desprende materialmente del suelo, viajando con el viento, subiendo hasta una zona en la que se igualan presiones y temperaturas, con lo que queda anulada la ascendencia.

Con este último tipo, y si se llenan las condiciones necesarias, se puede llegar a formar el *cúmulo húmilis,* de escasa duración.

Si no se conoce el terreno sobre el que se vuela debe, en primer lugar, conocerse la dirección del viento, saber virar correctamente a izquierdas y a derechas, contar con un variómetro de la menor inercia posible y cierto sentido de la orientación.

A propósito del variómetro podemos decir que, contra la idea que sustentan bastantes pilotos sobre que el mejor variómetro son las sensaciones recibidas del asiento, el aparato que esté equipado con un variómetro tiene una franca ventaja sobre los demás, y que las sensaciones deben complementar únicamente a la observación del instrumento.

Al aproximarnos a la térmica lo primero que encontraremos será una descendencia, proporcional a la velocidad de subida, por la que debemos de pasar en el menor tiempo posible.



La llegada de la ascendencia tiene como primera manifestación un aumento de velocidad en el anemómetro, debida a la rapidez de la variación de la presión e inmediatamente viene registrada ésta en el variómetro en m/s. La corriente ascendente adopta una forma circular, unas veces irregular y otras perfectamente delimitada.

Como las mayores velocidades de subida se encuentran en el núcleo, es ahí lógicamente donde debemos mantenernos.

La técnica de este vuelo consiste en volar describiendo virajes de 360º, procurando mantenerse dentro de la ascendencia.

Inmediatamente surge la pregunta ¿Cómo podré centrarlas?

Vamos a suponer que hemos penetrado en la ascendencia de la zona A. (fig 2). Después de atravesar la descendencia vemos que el variómetro se pone a 0, y que inmediatamente sigue subiendo.

Como desconocemos la longitud del diámetro de este círculo imaginario no podemos arriesgarnos a seguir volando recto, pues corremos el peligro de salir por la zona opuesta, con la consiguiente pérdida de tiempo y altura. En muchas ocasiones, penetramos por una zona en la que la ascendencia actúa con distinta intensidad sobre algunas partes del aparato (planos y estabilizador) creando, dada la envergadura del velero, una marcada inestabilidad sobre el eje longitudinal; en el caso representado en la figura 2 el aparato (este es el momento de saber utilizar las sensaciones) tenderá con insistencia a levantar el plano derecho, nuestra inmediata reacción debe ser bajarlo, es decir, iniciar un viraje a la derecha, y aquí es donde hay que concentrar la atención en el variómetro. Los diámetros de las térmicas varían y las experiencias prácticas aconsejan que los virajes, en condiciones normales, no excedan de veinte segundos de duración total, lo que corresponde a una velocidad de 70 kilómetros y alrededor de los 1.250 metros de diámetro, teniendo en cuenta variaciones de velocidad propia del aparato y variaciones en los límites de la térmica.

Se empieza dando un viraje de 360º completo de veinte segundos de duración (esta

no es taxativo, pero puede servir de norma), fijándose en qué sector de círculo se sube más, y es allí donde debemos precisamente de abrir el viraje, lo normal, es que diametralmente opuesta a esta zona de ascendencia, se encuentra la descendendente, o por lo menos, la de menor ascendencia, en esta otra zona se deberá ceñir el viraje; este procedimiento se continúa hasta conseguir una velocidad de subida uniforme y de la mayor intensidad posible, en cuyo caso la térmica estará centrada. Si por cualquier causa se pierde, se aproa el aparato al viento hasta que empieza el ciclo anterior procediendo de la misma manera. Con la práctica acostumbraremos a dar al velero la inclinación necesaria, siempre proporcional a la intensidad de la ascendencia y a su diámetro.

Estas térmicas pueden buscarse en zonas donde exista una marcada diferencia de terrenos, a sotavento de las laderas que han estado sometidas a la insolación en las horas centrales del día y al atardecer, vigilando constantemente el aire que suele arrastrar polvo, papeles, etc.

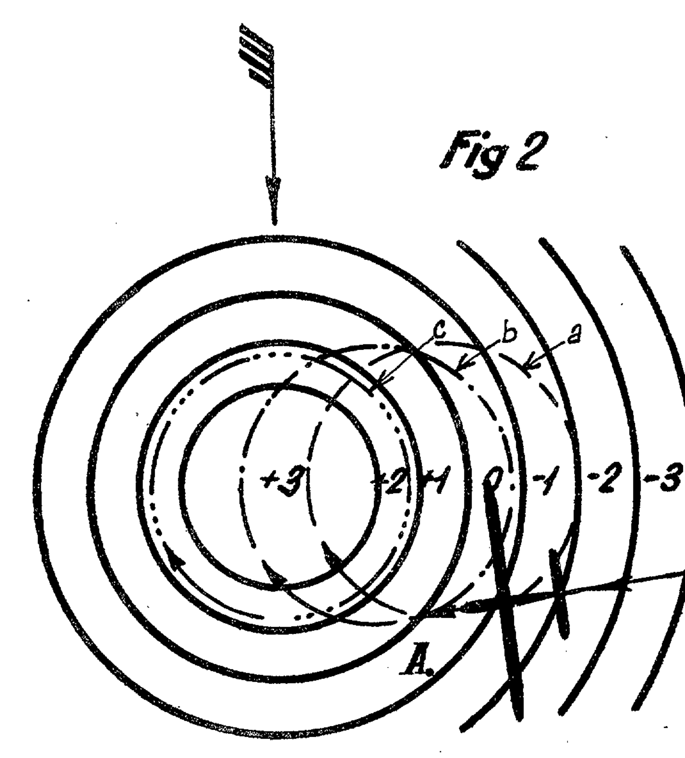
La existencia de pájaros veleros y, por encima de 1.000 metros, cualquier tipo de pájaro aunque tenga poca envergadura, puede ser uno de los síntomas más claros de la existencia de térmicas.

Se debe volar a la velocidad óptima de planeo y siempre normal al viento, pues como las pompas térmicas viajan con él, siempre hay más posibilidades de encontrarlas.

La misma técnica se sigue al encontrar una térmica con nube, pero poseemos en este caso un excelente motivo de juicio para determinar más fácilmente la zona ascendente: la misma nube.

Y ahora un consejo que considero sumamente útil: quince minutos de observación de la evolución de las nubes enseñan más que muchas horas de estudio sobre el tema. Un buen piloto de velero debe estar lo suficientemente familiarizado con ellas para saber cuándo se están formando, cuándo y dónde tienen ascendencia, qué tiempo utilizable las queda y cuándo la zona ascendente se convierte en descendente.

La zona de mayor ascendencia coincide con la más densa, esto es, con la más oscura.



Las corrientes ascendentes forman las nubes, las descendentes las deshacen.

Es preferible una nube pequeña en período de formación, que una grande ya formada.

Entre nubes que tienen el mismo desarrollo aparente, elegir las que tienen mayor contraste de sombras.

Para volar de una a otra nube lejana, no ir directamente a ella, sino apoyarse en las intermedias, aun teniendo para ello que prolongar vuestro recorrido.

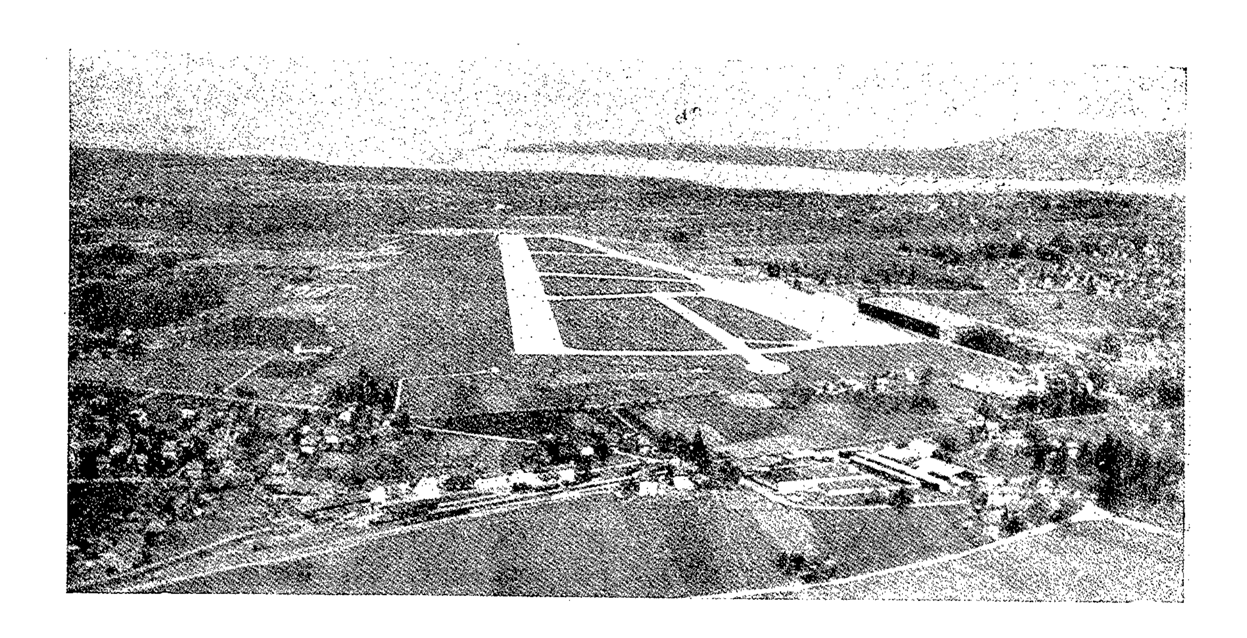
En el vuelo con formación de cúmulos fuertes, mirar más las sombras de las nubes en el suelo que hacia arriba.

Entrar por la zona de barlovento si hay viento.

La ascendencia más enérgica se encuentra dentro de las nubes si éstas tienen bastante desarrollo.

Es peligroso practicar el vuelo sin visibilidad sin contar con instrumentos adecuados. Se puede equipar un velero con los siguientes: horizonte artificial, indicador de virajes, anemómetro, variómetro y altímetro. La brújula ayuda mucho en la orientación a la salida de las nubes.

Los primeros ejercicios de esta clase, es conveniente hacerlos con profesor, a una altura de seguridad que permita hacerse con el aparato, y en una zona donde una salida en barrena no pueda ocasionar accidentes a otros aparatos que se encuentren volando en ella.



Reducción de los tiempos de escala

Tiempo de Escala es el tiempo total transcurrido desde que el avión se desvía de la dirección de aterrizaje para dirigirse al estacionamiento hasta el momento en que inicia el despegue siguiente. Por así decirlo es el tiempo complementario del "tiempo de vuelo".

Pero así como el concepto de "tiempo de vuelo" se halla perfectamente desarrollado y se cronometra y registra en las torres de control, diarios de a bordo, expedientes personales, etc., el concepto de tiempo de escala está aún por desarrollar. Y, sin embargo, si en el tiempo de vuelo se cifra el amor propio profesional del personal de vuelo, en el tiempo de escala se debe cifrar el del personal de tierra. Cuanto menor es el tiempo que tarda el avión en realizar los distintos trámites que lleva consigo una escala, mayor es la eficacia del aeropuerto. En este sentido el tiempo de escala es el mejor índice de su funcionamiento.

Interesa por tanto desarrollar este concepto y trabajar sobre él.

El tiempo de escala está formado por la suma de una serie de tiempos parciales, correspondientes a cada una de las operaciones de la escala. Estos tiempos, en líneas generales, son los que figuran en los cuadros I y II.

Como vemos, dentro del concepto genérico podemos distinguir tres tiempos de escala distintos: el del avión, desde que aterriza hasta el despegue subsiguiente; el de pasaje de llegada, desde que aterriza hasta que rinde viaje en la ciudad, y el del pasaje que parte, desde que coge el coche en la ciudad hasta que despega.

El control y la responsabilidad de estos tiempos corresponde, parte a las compañías aéreas y parte al aeropuerto. De ahí que, una vez fijado el concepto, al tratar de concretarlo en cifras y de reducir el tiempo de escala, deben operar ambos, compañías y aeropuertos, de común acuerdo.

En primer lugar procede, pues, llegar a este acuerdo, integrando a todos los organismos interesados en él—aeropuerto, compañías, aduana, policía, moneda, combustibles, etc.—en lo que pudiéramos llamar Comité FAL local, a fin de infundirles "espíritu de equipo".

No es imprescindible, pero sí eficaz encargar el estudio concreto de la reducción

de los tiempos de escala a una persona o a un par de ellas, impuestas en los procedimientos FAL.

La iniciativa de esta acción corresponde siempre, como es natural, al Jefe del aeropuerto.

El trabajo comienza por cronometrar cada una de las operaciones por separado y los tiempos totales de escala de cada avión, del pasaje que con él llega y del pasaje que con él parte.

Con los datos numéricos en la mano y a la vista de las operaciones realizadas debe estudiarse seguidamente:

1. La manera de reducir los tiempos parciales de cada operación.

2. La posibilidad de solapar unas operaciones con otras a fin de reducir los tiempos totales.

Es de esperar que, incluso a igualdad de volumen de tráfico y de medios, los tiempos sean distintos para cada compañía, lo cual facilita una pauta en el trabajo, orientándonos hacia los métodos de la compañía que los tenga menores.

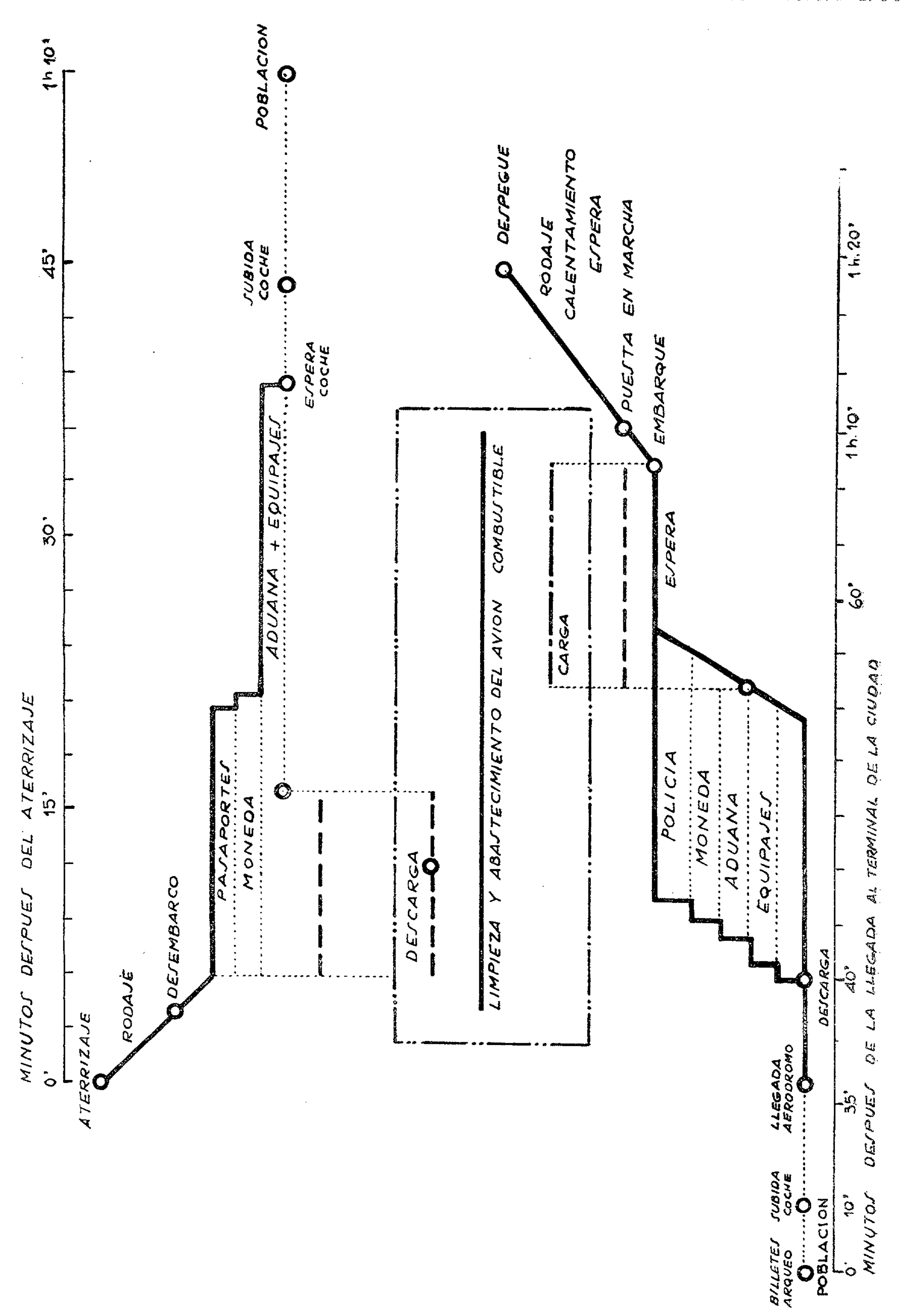
En el gráfico 1 vemos un ejemplo imaginario de prospección en el tiempo de las distintas operaciones de una escala. Se

CUADRO I

	AVION	PASAJE	EQUIPAJE
Tiempo de llegada.	ATERRIZAJE Rodaje. Estacionamiento. Parada de motores. Escaleras.		
		Desembarco. Pasaportes. Moneda. Aduana. Espera coche. Subida coche. Población.	Descarga avión. Transporte a aduana. Aduana. Transporte a coche. Carga a coche.

CUADRO II

	PASAJE	EQUIPAJE	AVION
Tiempo de salida	Billetes. Subida a coche. Llegada aeropuerto. Espera para aduana. Aduana. Moneda. Policía. Espera avión. Subida avión.	Arqueo equipaje. Carga coche. Descarga coche. Transporte a aduana. Aduana. Transporte a avión. Carga.	
			Escaleras. Motores. Rodaje. Calentamiento. Espera. Despegue.

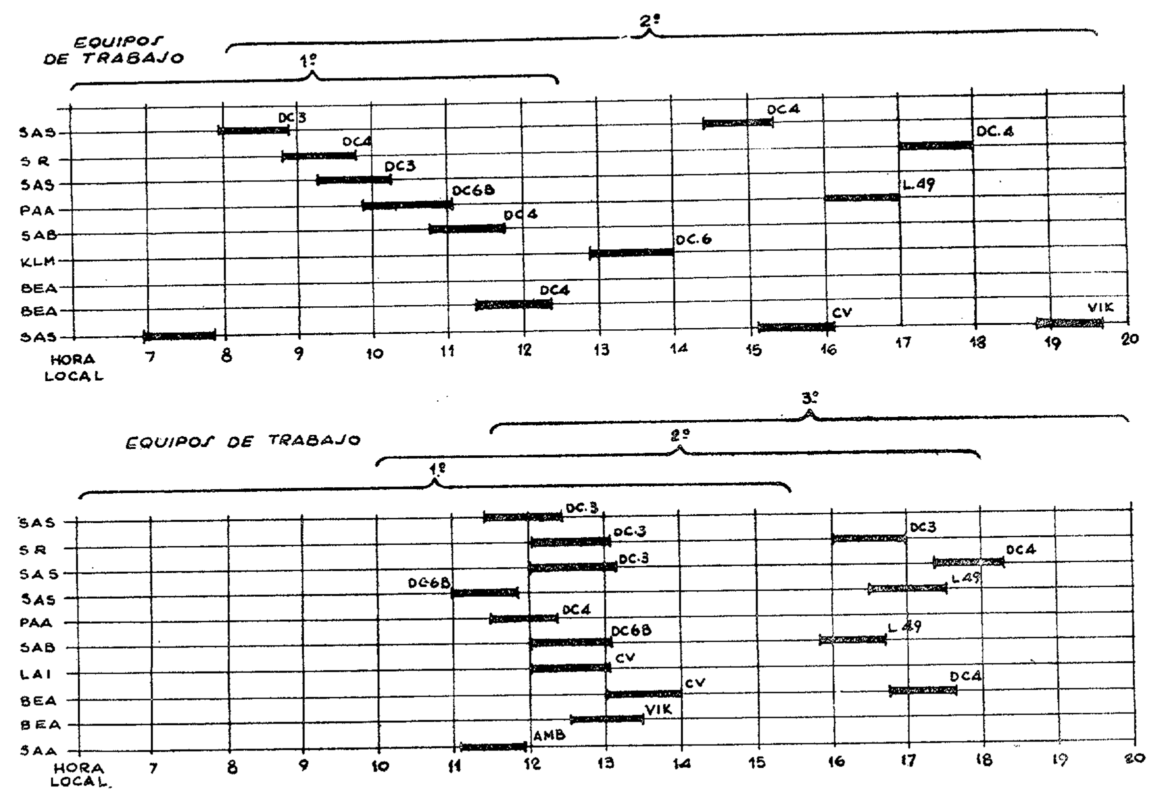

MINUTOS DESPUES DEL ATERRIZAJE
0'
15'
30'
45'
1 h 10'
ATERRIZAJE
RODAJE
DESEMBARCO
PASAPORTES
MONEDA
ADUANA + EQUIPAJES
ESPERA COCHE
SUBIDA COCHE
POBLACION
DESCARGA
LIMPIEZA Y ABASTECIMIENTO DEL AVION
COMBUSTIBLE
CARGA
ESPERA
EMBARQUE
PUESTA EN MARCHA
ESPERA
CALENTAMIENTO
RODAJE
DESPEGUE
POLICIA
MONEDA
ADUANA
EQUIPAJES
DESCARGA
LLEGADA AERODROMO
SUBIDA COCHE
BILLETES ARQUEO
POBLACION
MINUTOS DESPUES DE LA LLEGADA AL TERMINAL DE LA CIUDAD
0'
10'
35'
40'
60'
1 h 10'
1 h 20'

han tomado como valores los medios de un avión de 30 plazas en un aeropuerto de tráfico similar al de Barajas. La comparación del gráfico trazado en el momento de empezar el estudio de la reducción del tiempo de escala con los trazados a los seis y doce meses del mismo pone de relieve los resultados obtenidos, especificando además cuál ha sido el esfuerzo realizado por cada uno de los Organismos que intervienen en la prueba.

Es evidente que los resultados de los distintos aeropuertos no son directamente comparables, pues dependen de una serie de circunstancias, tales como la distribución de la circulación dentro del aeropuerto—que es función a su vez del plano del edificio—, el personal y los medios disponibles, etc., etc.

Conviene advertir, sin embargo, que a igualdad de medios y personal obtendrá este respecto que los horarios de salida y llegada de aviones en cada aeropuerto, aparte de su primera y natural dependencia física de distancias y velocidades, deben estar supeditados, dentro de márgenes razonables, a las posibilidades del aeropuerto y fijados, por tanto, de acuerdo con la programación de movimientos del mismo.

En el gráfico 2 vemos dos ejemplos de movimientos en dos aeropuertos de categoría media. Uno de ellos, gracias a la bien estudiada secuencia de las entradas y salidas, obtiene el máximo rendimiento con el mínimo de personal, en tanto que en el otro la falta de una programación adecuada concentra todos los movimientos a las mismas horas, lo que, aparte de ser una fuente de entorpecimientos, obliga a disponer de un personal suplementario, del que se obtiene un bajo rendimiento en el resto del día.



mejores resultados aquel aeropuerto que tenga más estudiada la programación de las entradas y salidas de aviones, de manera que nunca superen las necesidades a los medios disponibles. Se recuerda a

Como vemos, para reducir el tiempo de escala conviene, pues, en lo que a las operaciones se refiere, intentar solaparlas y evitar hacerlas consecutivas y, por el contrario, en lo que a los movimientos atañe,

intentar hacerlos consecutivos, evitando solaparlos.

Aun cuando el estudio de la reducción del tiempo de escala no se ha emprendido todavía de una manera sistemática en todos los aeropuertos, es conveniente ir pensando en el tema y trabajando sobre él, a fin de recoger experiencia.

Conviene advertir, a este respecto, que es éste un tema en el que en muchas ocasiones, para conseguir resultados sustanciosos, será necesario revisar de nuevo de arriba abajo todas las costumbres establecidas en el aeropuerto, con "ojo crítico y espíritu poco conservador".

* * *

Estrechamente relacionada con el tiempo de escala se encuentra la canalización de los viajeros dentro del terminal del aeródromo, desde que se bajan del avión hasta que se suben al autobús o viceversa, y la señalización del camino a seguir en cada caso.

El primero es un problema de planteamiento general de la circulación dentro del edificio, a resolver por el arquitecto en el proyecto y sobre el cual el Jefe del aeródromo tiene tan sólo una pequeña posibilidad de actuación. El segundo, por el contrario, cae ya por entero dentro de su jurisdicción.

Dejando, pues, para otra ocasión la discusión, más de fondo, de los conceptos actuales sobre la circulación de viajeros dentro del aeropuerto, vamos a revisar los distintos métodos de señalización para orientación de los viajeros.

En estos momentos los aeropuertos europeos que suelen marcar la pauta—Copenhague, Estocolmo, Schiphol...— reaccionando contra la costumbre de las Compañías aéreas de considerar a los pasajeros como potentados a los que hay que conducir de la mano a través del laberinto del aeropuerto, están intentando devolverles sus facultades de adultos, dejando a su entendimiento y a su sentido de orientación el cuidado de llegar a sus destinos siguiendo tan sólo las ayudas que en este sentido se les facilitan.

En términos generales, estas ayudas son: "gráficas" (letreros, flechas, etcétera), "acústicas" (por medio del altavoz) y "personales", por así decirlo, a través de las Oficinas de Información.

En principio, la información que entra por la vista es siempre superior a la que entra por el oído. Las razones son obvias. En un aeródromo, posiblemente más que en ningún otro lugar, se produce una concentración de gentes que vienen de todas las partes del mundo y hablan en multitud de idiomas. Lo corriente en la información acústica es hacerla en el idioma del país y en inglés. Pero no todo el mundo sabe inglés. Un elevado tanto por ciento de las personas que viajan no conocen más idioma que el suyo. En Europa, naturalmente, el problema es más grave. Una buena práctica y un signo de cortesía es anunciar los movimientos de los viajeros, a ser posible, en la lengua del país de origen o destino, o al menos en una de la misma familia.

Por otro lado, la información acústica por medio del altavoz es a veces difícil de entender incluso en el propio idioma, en parte por la deformación del sonido que produce el altavoz, y en parte por disolverse la voz del locutor dentro del maremágnum de voces de las salas de espera. Si a esto se une su fugacidad, que hace que se le escape al viajero que no está prestando previamente atención, y la imposibilidad de pedir su repetición, llegamos a la conclusión de que la información escrita es siempre muy superior.

Un número, una flecha, una mano indicadora, una luz verde o roja, las agujas de un reloj figurado señalando una hora, tienen un poder expresivo muy superior al de la palabra. El nombre de una población escrito es inteligible para todo el mundo, pero pronunciado en cada idioma suena distinto: Leicester, que para los españoles es Leicester, para los ingleses es Lestar, y para los franceses, Lesteur. La información escrita o gráfica es permanente y está siempre ofreciendo su indicación al viajero, que puede repetir la consulta siempre que quiera.

Esto no significa que la información oral carezca en absoluto de valor. Sirve como ninguna para poner en marcha, y una vez en marcha, para llamar la atención sobre la información escrita; incluso los que no la entienden retienen su sustancia—el

nombre, la Compañía aérea, el lugar de destino del avión—si simultáneamente tienen a la vista el letrero con estos mismos datos.

Es muy importante, especialmente cuando habiendo una sola sala de espera común se producen varias salidas simultáneas, que el pasajero no tenga temor a equivocarse de avión o de coche, ni se equivoque tampoco. En principio, si ello es posible, todos los pasajeros de un mismo avión deben canalizarse por separado con el tiempo necesario, y la puerta por la que deben salir debe estar señalizada durante este tiempo para ellos.

El aeropuerto de Copenhague puede citarse como ejemplo magnífico a este respecto. Los pasajeros son provistos a su llegada de una tarjeta de control suficientemente grande y fuerte para que no se extravíe, en la cual, con cifras bien visibles, se lee el número del vuelo, el nombre de la Compañía y el lugar de destino. En cualquier momento sirve para confrontar con los letreros avisadores o—en el peor de los casos—para mostrarla a un funcionario en demanda de socorro. Una vez listo el pasaje para subir al avión, espera detrás de una puerta sobre cuyo dintel un letrero lleva las mismas indicaciones que el tarjetón—número de vuelo, Compañía y lugar de destino—. Cuando llega el momento de subir a bordo, suena un timbre y se ilumina el cartel—llamando nuevamente la atención a los viajeros—, anunciándose seguidamente la salida por el altavoz en cuatro idiomas. De esta manera, aun con salidas simultáneas, cada pasajero conserva la tranquilidad de estar constantemente bien orientado.

Son estos problemas menudos, pero que no carecen de importancia, pues en estos momentos los aeropuertos reflejan, quizá mejor que ninguna otra manifestación, para el viajero internacional la idiosincrasia del país por el que viaja.

Fallo del "Concurso de Revista de Aeronáutica"

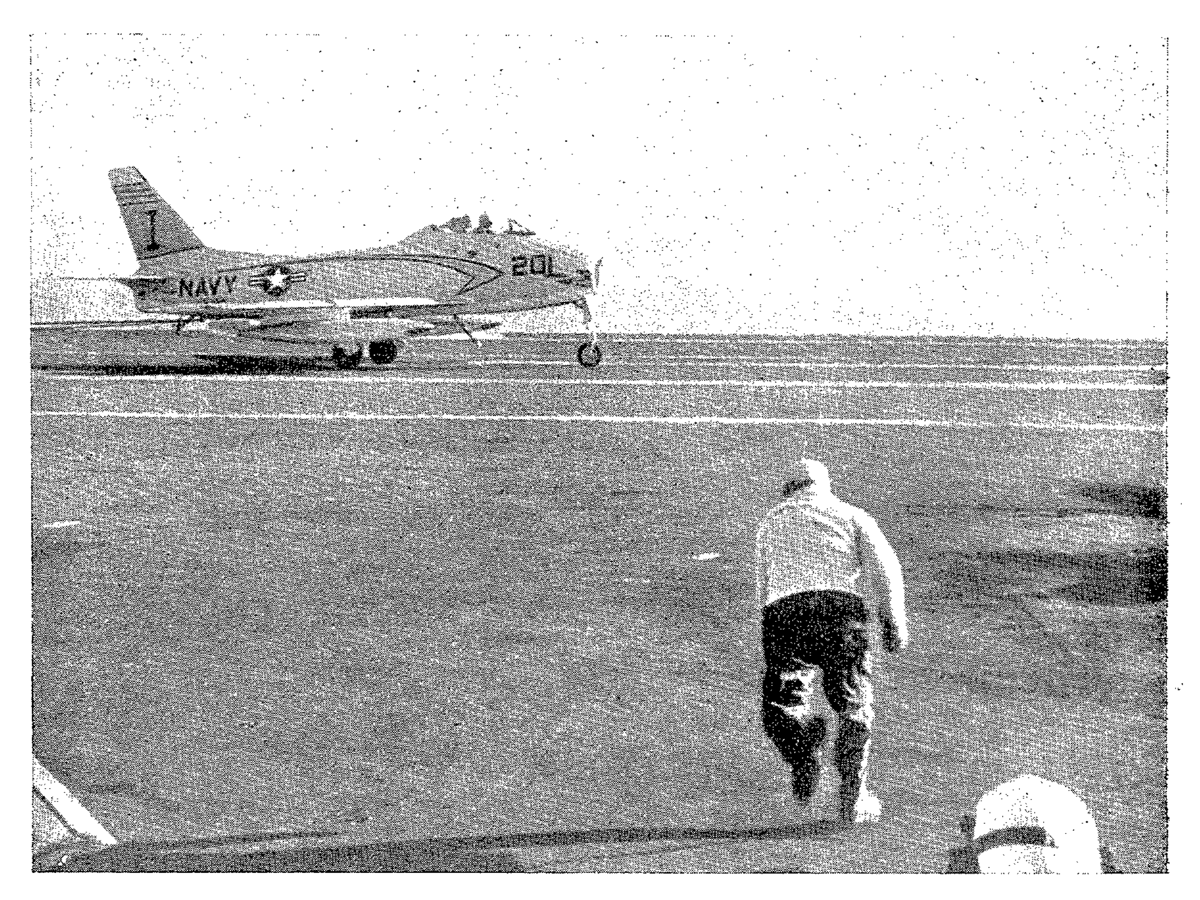
Con arreglo a lo dispuesto en las bases del "Concurso de Artículos de Revista de Aeronáutica" anunciado en el número 171 de febrero de 1955, se ha reunido el Jurado calificador para juzgar los trabajos publicados durante 1955 y ha acordado conceder a los artículos que se indican los premios siguientes:

Primer premio (2.000 pesetas) al artículo que lleva por título "El medio define", del que es autor el Capitán D. José R. Delibes Setién.

Segundo premio (1.500 pesetas) al artículo titulado "Rutas", original del Meteorólogo D. José M.ª Jansá Guardiola.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Un avión FJ-3 ha sido el primero en posarse sobre la gigantesca cubierta del portaviones "Forrestal".

ESTADOS UNIDOS

Avión cisterna supersónico.

Según se anuncia por la casa Lockheed, esta empresa americana ha firmado un contrato con la Fuerza Aérea con objeto de desarrollar un programa de investigación para llevar a cabo la construcción de un avión cisterna supersónico. Se hace público, igualmente, que la citada compañía emplea también fondos propios con el fin de que el futuro avión pueda convertirse en un transporte comercial a reacción. Con ello se espera lograr un sucesor para los Douglas DC-8 y Boeing 707.

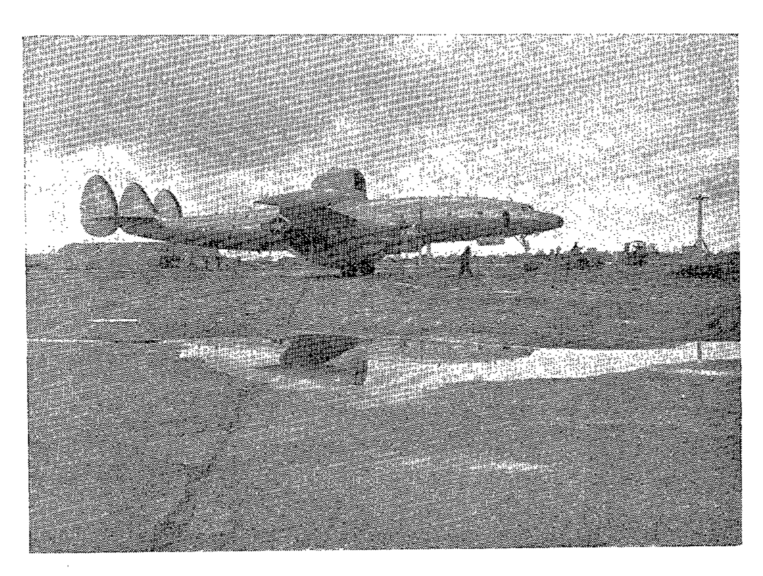
Nueva ametralladora.

Se hace público que el avión interceptador Lockheed F-104 será equipado con una ametralladora de nuevo modelo (Gatling) provista de cañón multiple. Esta ametralladora tendrá una cadencia de tiro verdaderamente fantástica. También se

anuncia que por lo menos una versión del F-104 estará equipada con dos estatorreactores en los extremos de las alas.

La USAF recibe su primer YC-121F.

La USAF se ha hecho cargo del primer YC-121F Super Constellation con motores turbohélice, iniciando el entrenamiento de las tripulaciones necesarias para este nuevo tipo de avión. El Lockeed YC-121 está equipado con cuatro Pratt and Whitney T-34 de 5.700 caballos, puede alcanzar una velocidad de crucero de 650 kilómetros/hora y transportar una carga de 16.000 kilos en vuelo sin escala de Londres a Dakar, es decir, 5.000 kilómetros en siete horas. La carga máxima es de 106 pasajeros o 18 toneladas. Dos aviones de este tipo están siendo probados en vuelo para ser entregados a la Aviación naval.



Reflejada en un charco puede verse la figura de un Super-Constellation, especialmente equipado con seis toneladas de material electrónico para su utilización en vuelos de exploración meteorológica.

El B-47, en el Mando Táctico.

Por estar cubiertas todas las necesidades que el Mando Estratégico de la USAF sentía en cuanto a material de vuelo se refiere, el excedente de aviones B-47 será en el futuro enviado al Mando Táctico. Estos aviones serán adaptados con objeto de ser empleados como aviones cisterna para los aviones de caza y bombarderos tácticos.

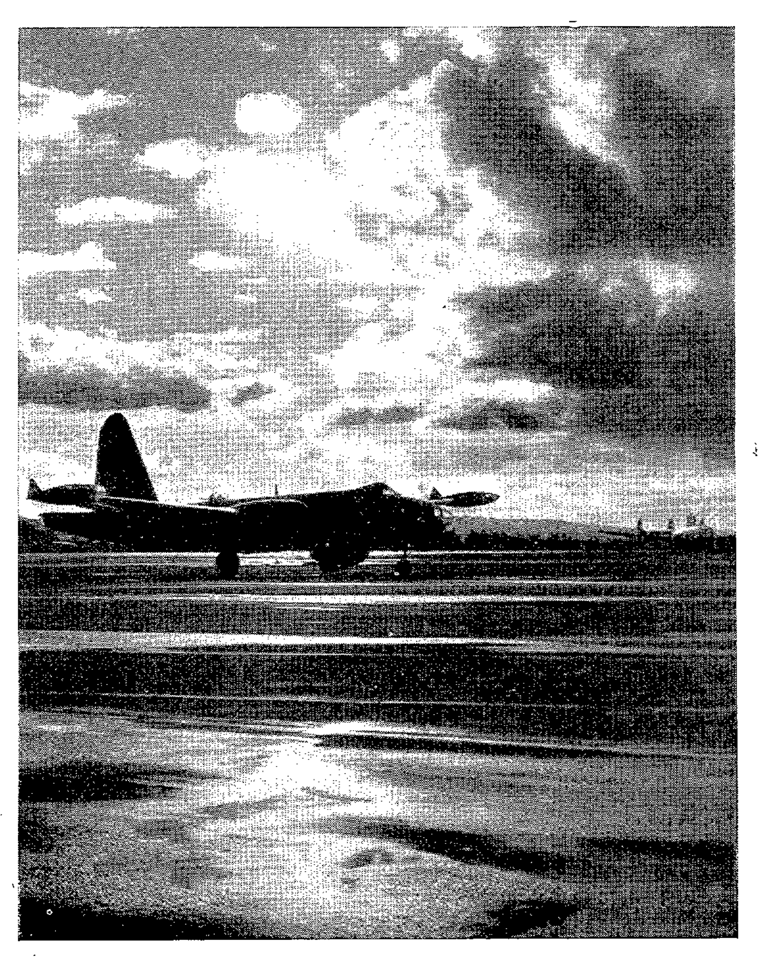


Un helicóptero americano HRS-3 eleva por los aires un "jeep" en el curso de una exhibición en Quantico (Virginia).

Declaraciones del Secretario del Aire.

El Secretario del Aire norteamericano, M. Donald A. Quarles, ha manifestado últimamente que los Estados Unidos poseen en la actualidad una potencia aérea combativa superior a la de cualquier otro país. En esta potencia combativa, dijo, no hay que contar solamente los aviones disponibles y las reservas en armas de todas clases, sino la calidad de las bases y del personal de que dispone la USAF. Bien es verdad que esta superioridad puede no durar eternamente. Y no puede considerarse como un imposible el que la Unión Soviética llegue a disponer en un momento dado de armas de destrucción en masa más numero-

sas que las nuestras. Pero en la actualidad dispone Norteamérica de un material aeronáutico de tan elevada calidad como el Boeing B-52 que constituye el testimonio más formidable de potencia aérea dentro de los anales de la aviación militar.



Un avión Neptune P2V7 se dirige a la cabecera de la pista del aeródromo de la Compañía Lockheed, en Burbank, en donde realiza un período de pruebas en vuelo antes de ser entregado a la Marina de los Estados Unidos.

Los Estados Unidos, añadió, piensan alcanzar su objetivo de 137 alas en el verano de 1957. Poseen, además, bombarderos medios B-47 en tan gran número que la producción ha podido ser reducida. Igualmente se dispone de gran cantidad de bombarderos supersónicos North American F-100. En la actualidad, aunque la prioridad en las investigaciones se ha otorgado a las que hacen referencia a los motores atómicos para aviones, están muy lejos todavía los Estados Unidos de poder disponer de un sistema de armas eficaces apoyándose en estas aeronaves de propulsión nuclear. Los principales problemas que tiene planteados la USAF, manifestó, por último, son los de la dispersión puesto que no podemos, dijo, estar en una situación tal que un ataque aéreo pueda aniquilar de un solo golpe nuestros medios de represalia. Otro de ellos es el de mejorar sin cesar la calidad de la USAF, más bien que el proceder al aumento de sus efectivos y, en tercer lugar, la formación de un personal calificado en cantidad suficiente, lo que, a juicio de M. Quarles, es el problema básico planteado.

Más bombarderos B-52.

La USAF ha anunciado oficialmente un pedido de aviones de bombardeo B-52 por valor de 248 millones de dólares. Aun cuando la información no indica el número de aviones comprendidos en el pedido, si se tiene en cuenta que la casa Boeing cobra unos ocho millones de dólares por cada uno de estos aviones, es de suponer que la USAF recibirá unos 30 bombarderos.

Cazas «todo tiempo» para la USAF.

Se ha hecho público en Wáshington de que la Fuerza Aérea estudia en la actualidad dos proyectos realizados por la Lockheed Aircraft y la North American relativos a dos versiones «todo tiempo» de los modelos F-104 y F-107.

FRANCIA

La Indian Air Force y el «Vautour».

Una misión de la Aviación militar india acaba de hacer un estudio de las características del avión de bombardeo «Vautour», que construye la Société Nationale de Construction du Sud-Ouest. Una tripulación india ha hecho experiencias sobre las

cualidades del aparato en el curso de un vuelo en el que se hicieron pruebas sónicas.

INGLATERRA

El puente aéreo a Chipre.

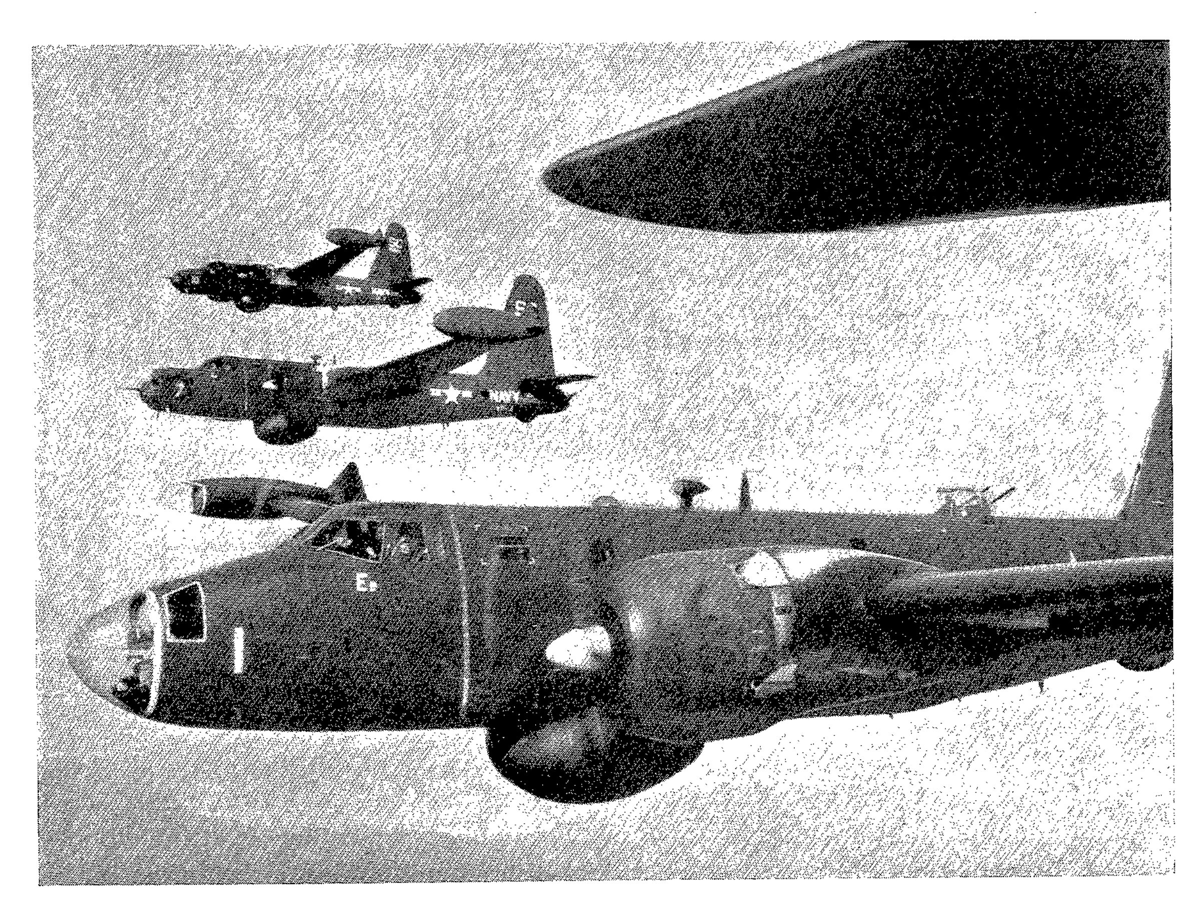
En el puente aéreo realizado el pasado enero con motivo de los sucesos desarrollados en aquella isla fueron trasladados desde Inglaterra 12.000 hombres de la 16 Brigada Paracaidista, empleando aviones Shackletons y Hastings del Mando de Transporte. El número de aviones empleado fué de 28 Shackletons y 16 Hastings. La mayoría de estos últimos realizaron el traslado del equipo necesario.

Uno de los aviones Shackleton fué alcanzado por un rayo en el curso de la operación, y aun cuando no sufrió daños, tuvo necesidad de regresar a Inglaterra, por suponer su tripulación que había resultado averiada la brújula por efecto de la descarga.

INTERNACIONAL

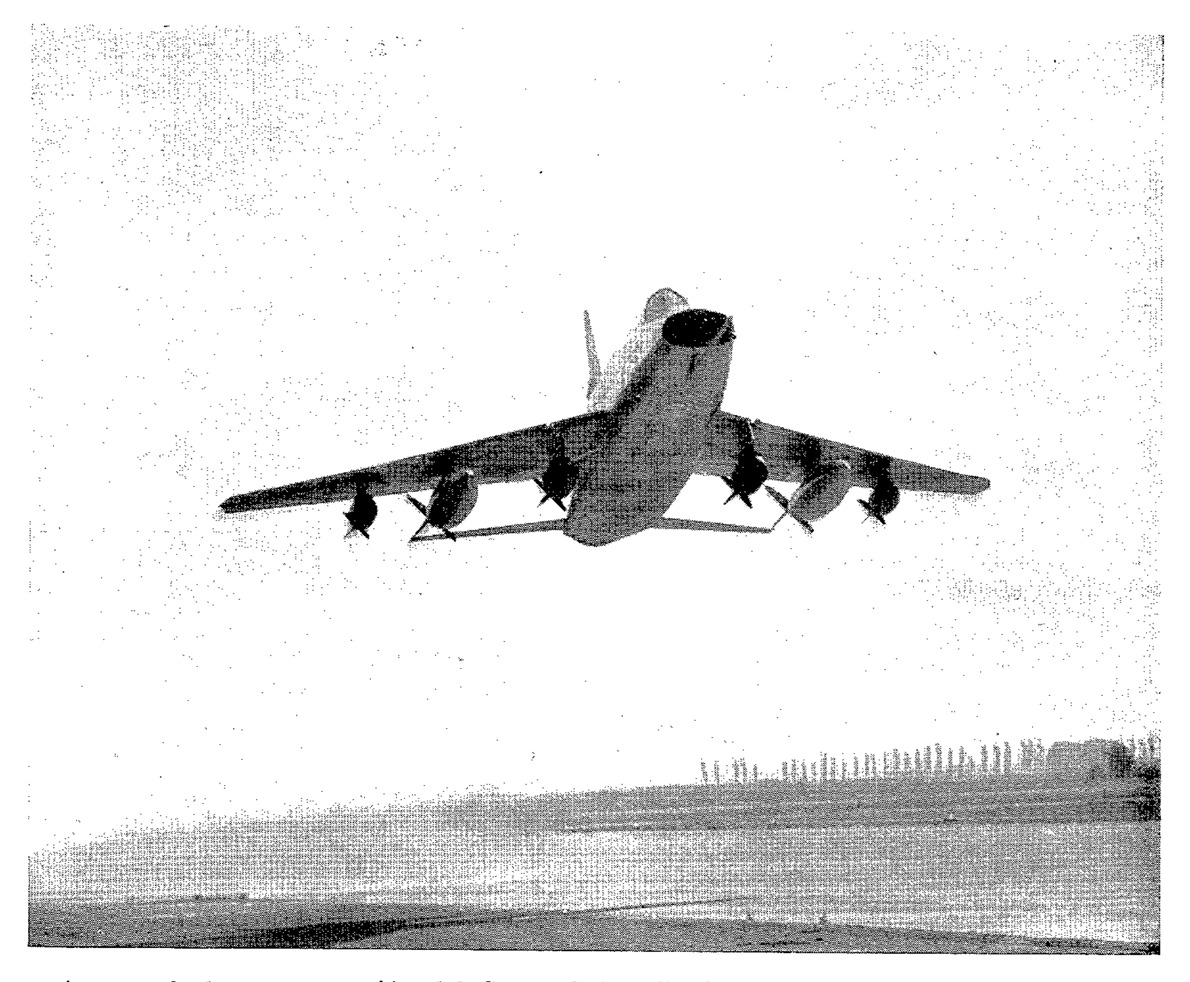
El Mando de Defensa unificado.

El Ministro de Defensa de Holanda ha presentado una propuesta de constitución de un sistema conjunto de defensa aérea de la O. T. A. N., que sería financiado conjuntamente con los países de la organización y que supondría la existencia de un mando unificado. El proyecto, que ha sido recibido con interés por los gobiernos de Canadá y Estados Unidos al serles expuesto en la reciente visita realizada a América por el Ministro holandés, pudiera encontrar principalmente oposición por parte de Gran Bretaña que hasta ahora ha insistido mucho en la realización de mandos de defensa aérea estrictamente regionales.



Una patrulla de Lockheed "Neptune" en vuelo hacia los Estados Unidos al final de un viaje de 30.000 kilómetros desde el Japón, vía Filipinas, Singapur, Australia, Nueva Zelanda y Hawai.

MATERIAL AEREO



Aspecto de la nueva versión del Super Sabre F-100, capaz de transportar bombas atómicas a velocidades supersónicas.

ESTADOS UNIDOS

La industria aeronáutica americana en 1955.

De acuerdo con la declaración formulada por el Almirante De Witt C. Ramsey, Presidente de la Asociación de Industrias Aeronáuticas, el año 1955 puede señalarse como el más importante, desde el fin de la última guerra. En su mayor parte, esta circunstancia puede atribuirse a las mejoras realizadas en el campo de la investigación a causa de la guerra de Corea en 1950. Este progreso en el terreno militar fué seguido en el aspecto comercial. Pedidos por más de 1.000 millones de dólares han sido hechos a la industria americana en lo que a aviones de transporte comercial a reacción se refiere, y al finalizar el año la cifra de pedidos de aviones de transporte de todas clases, era más alta que nunca.

Aun cuando el número de aviones militares ha bajado en relación a años anteriores, las cantidades invertidas en la compra de aviones, motores, hélices y recambios fué de 8.400 millones en 1955, mientras en 1954 era de 8.300. Este aumento es debido al aumento de peso y precio experimentado por los aviones militares. El aumento sufrido por las cantidades destinadas a la producción de proyectiles dirigidos es paralelo al volumen de ventas hecho a

las líneas aéreas que ha alcanzado el más alto nivel desde el final de la guera.

Las ventas de las doce compañías más importantes se supone que alcanzarán a 4.940 millones de dólares, cifra que en 1954 fué de 4.920.

Los pedidos hechos por las Fuerzas Armadas significan el 85 por 100 del total. La producción de aviones militares alcanza la cifra de 700 por mes, es decir, unos 8.400 por año, mientras que en 1954 fué de 9.600 aviones.

En cuanto a los tipos civiles, el número total de aviones vendidos fué algo más de 4.500, o sea unos mil más que en 1954. Aun cuando se experimentó un ligero descenso en el número de aviones comerciales (de 291 en 1954 a 280 en 1955), Norteamérica continúa a la cabeza de las naciones dedicadas a la venta de esta clase de aviones.

El número de hombres empleados por la industria aeronáutica en Estados Unidos es de 750.000, siendo aventajada en este aspecto tan sólo por la industria del automóvil, que da trabajo a 910.000 empleados. El tercer lugar lo ocupa la industria del acero, con 628.000 y el cuarto la electrónica y comunicaciones, con 502.000. Sin embargo, la industria aeronáutica ocupa el primer lugar en cuanto al número de personal técnico se refiere.

Para 1956 se espera que el volumen de ventas volverá a ser algo superior a 8.000 millones de dólares, a pesar de que el número de aviones militares encargados continúa descendiendo y se calcula que en el presente año no llegará a 8.000 aviones. Estas pérdidas, se supone que serán compensadas con creces con el aumento de cantidades destinadas a la adquisición de proyectiles dirigidos.

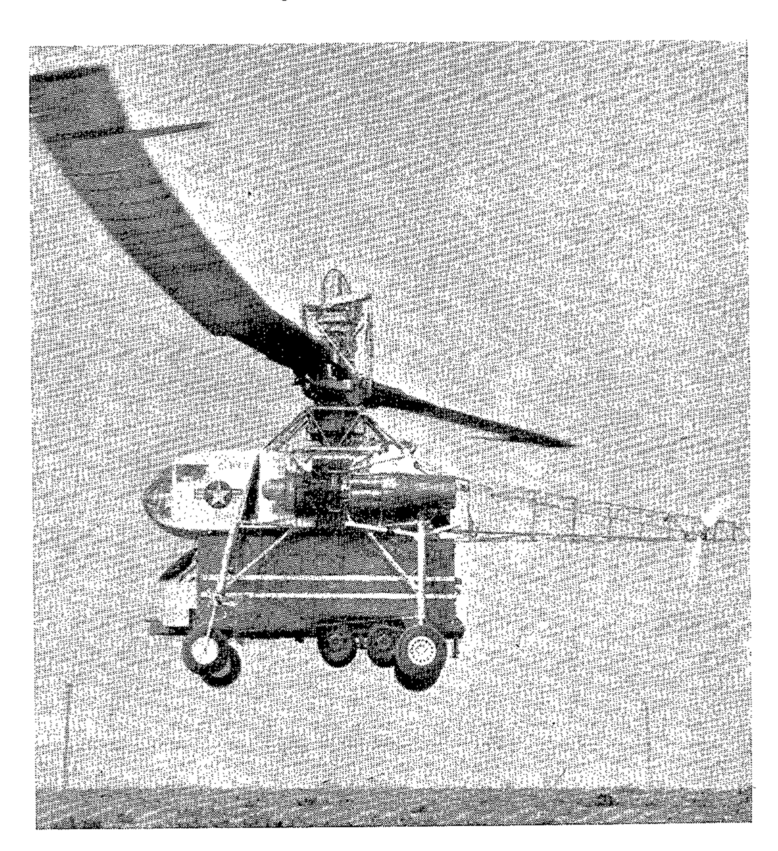
Nuevo paracaídas de frenado para el F-84F.

El Republic F-84F ha sido dotado de un paracaídas de frenado, que le permite tomar tierra en poco más de 700 metros, unos 300 metros menos que antes de emplearlo. Este paracaídas ejerce una fuerza retardatriz de 4.000 kilogramos, tiene un diámetro de 4 metros 800 centímetros y está unido a la cola del caza-bombardero por un cable de diez metros y medio de largo.

El Boeing Intercontinental.

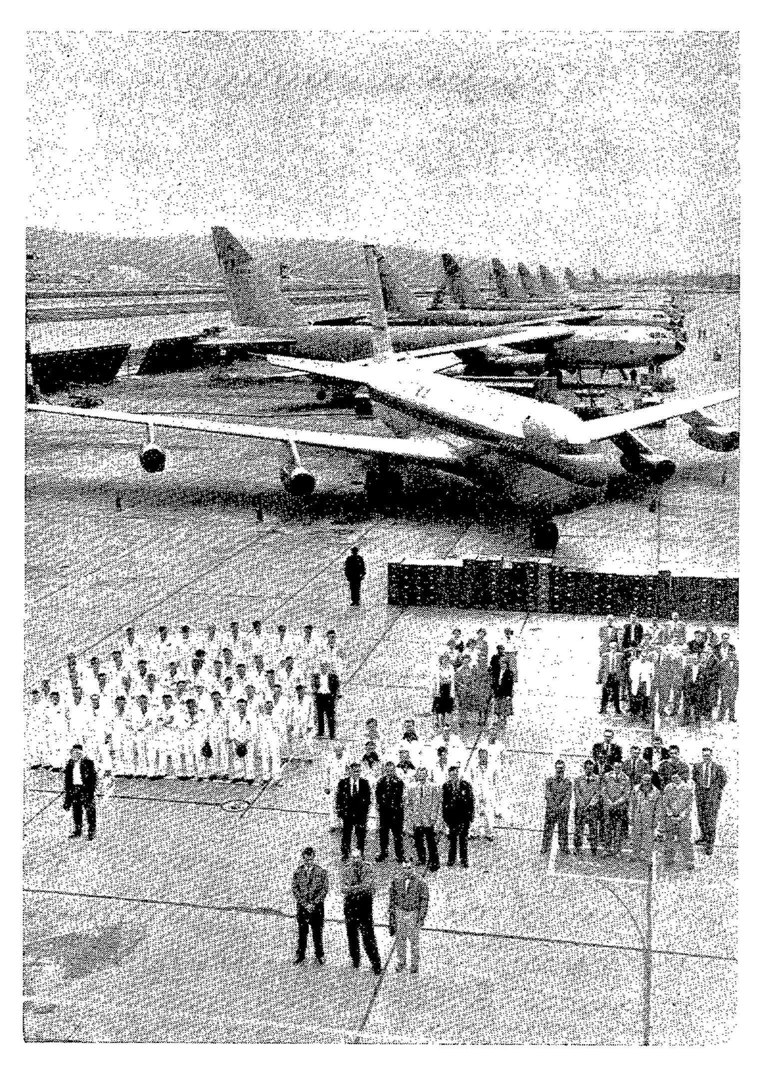
La Boeing Airplane Company anuncia algunos detalles del nuevo avión de transporte de gran radio de acción que será conocido con el nombre de Boeing Intercontinental.

Este avión tendrá unos 140.000 kilos de peso total en vuelo, es decir, unas 25 toneladas por encima del Boeing-707, lo que hará de él el transporte por reacción mayor del mundo. La Pan American World Airlines ha hecho un pedido de 12 unidades de este nuevo aparato sustituyendo a los Boeing-707 que había pedido en el pasado mes de octubre. El nuevo Boeing Intercontinental estará dispuesto para agosto de 1959. Tendrá una capacidad para 124 pasajeros y 145 en clase turista. El radio de acción excede de los 6.000 kms. con carga de pago



El XH-1, el mayor helicóptero del mundo, levanta una furgoneta con remolque en unas pruebas verificadas en Culver City (Estados Unidos).

máximo y reservas completas de combustible, lo que garantizará el vuelo transatlántico sin escalas de ida y vuelta cualesquiera que sean las condiciones meteorológicas. Este nuevo aparato estará propulsado por cuatro turbo reactores Prat and Whitney JT-4. La longitud del Intercontinental es superior en cuatro metros al Boeing-707 y la envergadura superior en tres metros. La carga de pago se cifra en 18.000 kilos y tiene una capacidad para combustible de 21.200 galones.



La fotografía recoge, delante de un Boeing 707, a un grupo de más de cien personas que contribuyen a la puesta en punto de este famoso avión de transporte a reacción.

Detalles del Republic F-105.

Según anuncia la USAF el cazabombardero Republic F-105A ha sobrepasado durante su primer vuelo, llevado a cabo a fines de octubre en la Base de Edwards, el número de Mach 1. Este avión ha sido concebido para transportar armas nucleares y otra serie de elementos combativos para operaciones de apoyo directo. Lleva el F-105A el reactor Prat & Whitney J-57-P25, que desarrolla, aproximadamente 4.500 kilogramos de impulso. Los aviones en serie de este F-105A irán equipados con el reactor Prat & Whitney J-75; con una carga total de 18.000 kilogramos, se prevé que este avión pueda alcanzar una velocidad máxima entre 1.370 y 1.600 km./hora.

Portaviones de 85.000 toneladas.

La Armada de los Estados Unidos tiene en proyecto solicitar del Congreso, con cargo al ejercicio fiscal de 1958, los fondos necesarios para la construcción de un portaviones de propulsión atómica que tendría un desplazamiento de 85.000 toneladas. Esta enorme unidad naval sería accionada por ocho reactores atómicos e iría provista de los últimos adelantos en proyectiles dirigidos. No obstante, su enorme tonelaje tendría una eslora de unos 350 metros, es decir, 13 m. menos que la eslora del «Forrestal», que desplaza 60.000 tons. Los reactores suministrarían igualmente el calor necesario para las catapultas de vapor. Parece ser que la USAF no se opondría a la construcción de este portaviones gigante.

FRANCIA

Noticias del M.D.-550.

Por haber terminado las pruebas en vuelo preliminares, el M. D.-550 interceptador ligero, de ala en delta, producido por Marcel Dassault, ha sido devuelto a la casa productora en donde será equipado con un motor cohete además de los dos reactores «Viper» que lo

propulsaban. Con este aumento de potencia, este avión alcanzará 1.7 de número de Mach.

Noticias del «Trident».

Las pruebas oficiales del S. O. 9000 «Trident», avión interceptador de propulsión mixta, continúan en Istres y varios pilotos militares de este centro experimental, han realizado vuelos empleando la propulsión cohete. Entretanto, el S. O. 9000 «Trident» 2 ha realizado también sus vuelos iniciales con la misma propulsión cohete, al parecer con excelente resultado.

INTERNACIONAL

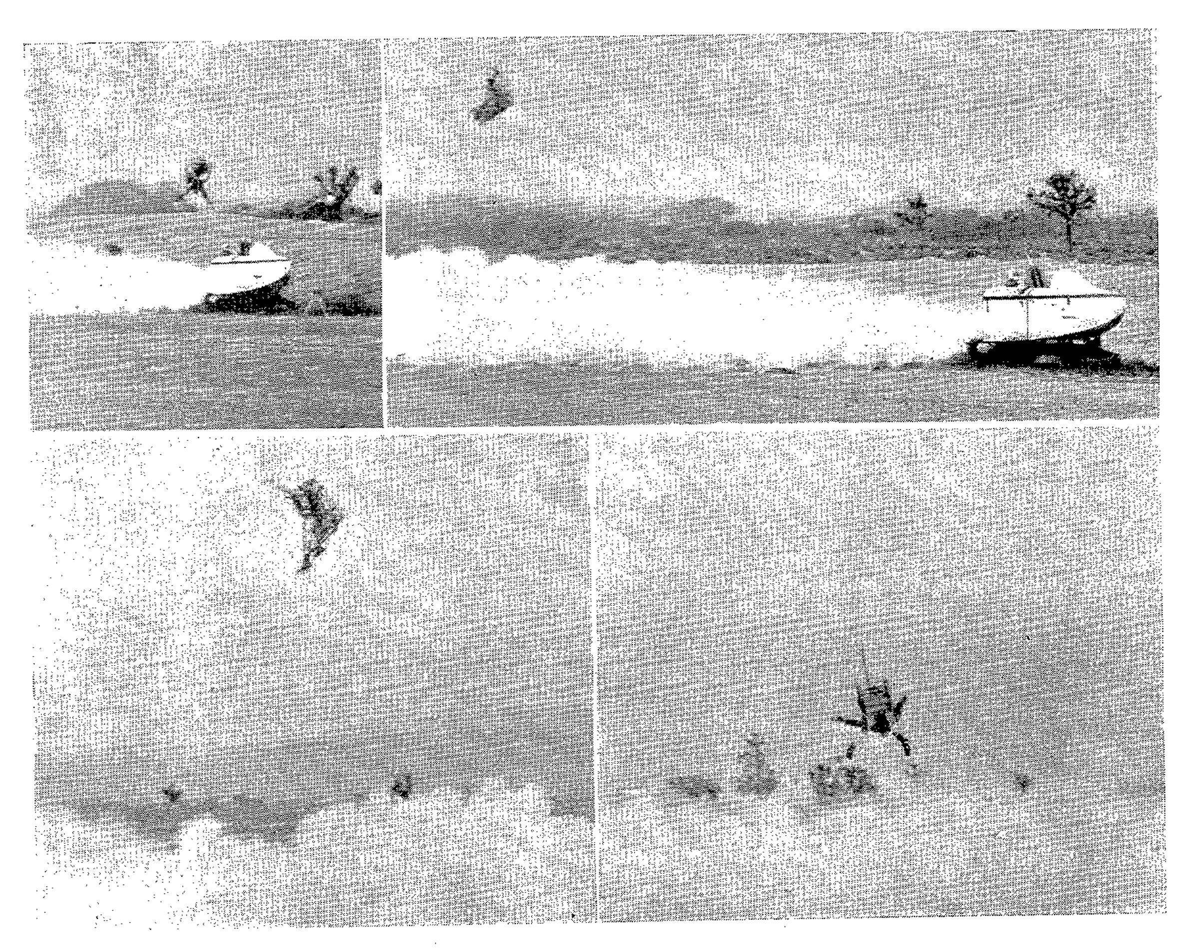
La Conferencia de la Fatiga.

El pasado 30 de enero se inició en Nueva York un Congreso Aeronáutico, al que asistieron delegados de Gran Bretaña, Estados Unidos, Alemania occidental, Australia y Suecia. Este Congreso, patrocinado por el Departamento de Investigación Científica de la Fuerza Aérea Americana, tiene por objeto realizar un cambio de impresiones acerca de la fatiga de las aleaciones.

U. R. S. S.

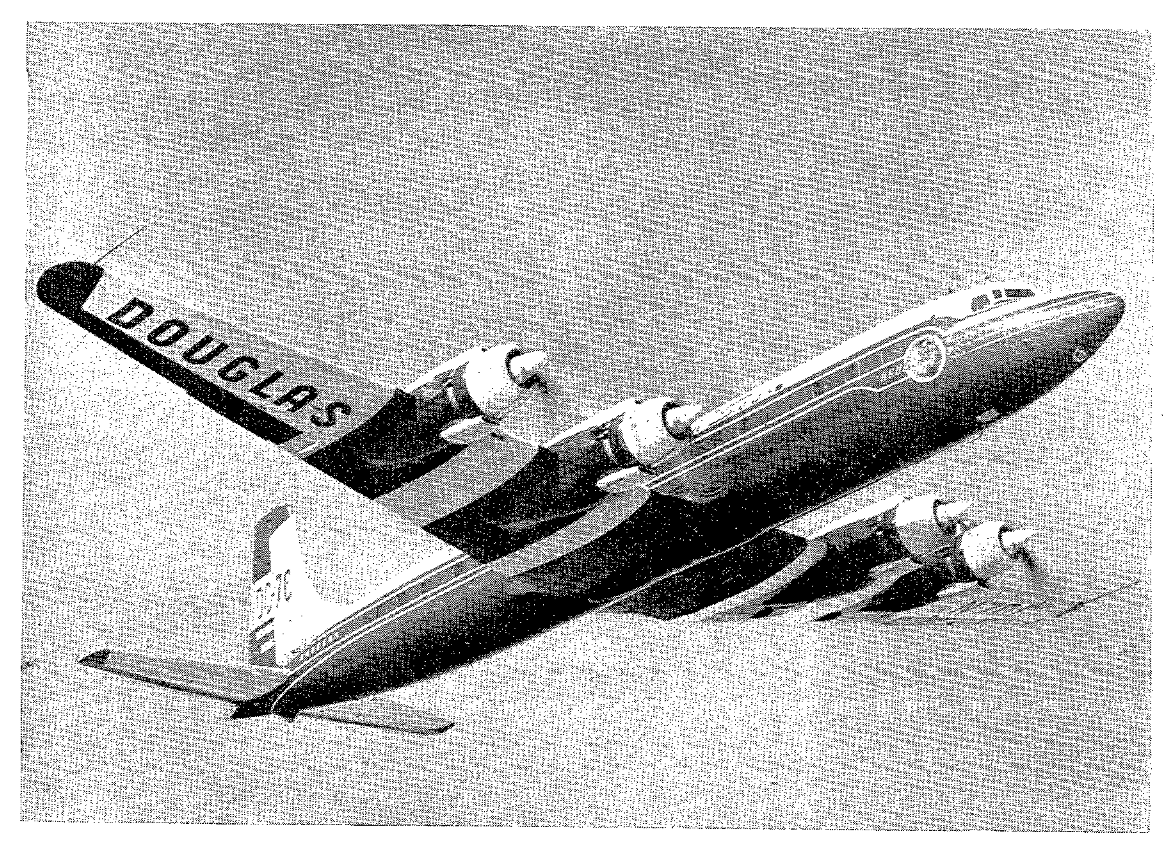
El transporte a reacción en la U. R. S. S.

Informa Radio Moscú que la Aviación comercial soviética pondrá en servicio en 1960 dos aviones de transporte a reacción. El General Zakharov, Vicepresidente de la Compañía de líneas aéreas Aeroflot, anticipa, sin embargo, esta fecha al declarar que su Compañía dispondría de dos tipos de reacción en 1956. Son estos modelos un bimotor de 70 toneladas de peso y capaz de transportar 50 pasajeros, y un tetramotor de 100 toneladas y 70 asientos.



Una cámara cinematográfica ha captado la serie de volteretas dadas por un asiento de avión, catapultado desde un trineo con propulsión cohete. Las pruebas fueron realizadas recientemente en Norteamérica con objeto de estudiar el efecto que esta clase de lanzamientos producirá en el cuerpo humano.

AVIACION CIVIL



El primer Douglas DC-7C "Seven Seas" de transporte comercial.

ESTADOS UNIDOS

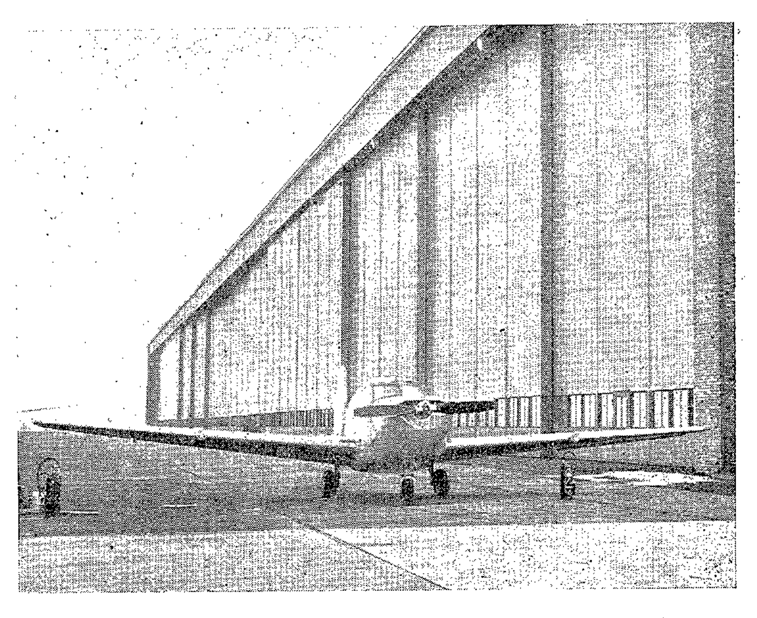
Los aviones comerciales a reacción.

El presidente de la United Aircraft Corporation, míster Frederick Rentschler, se ha referido ultimamente a la fabricación de aviones comerciales de reacción, que serán, a su entender, los que en el futuro predominarán para los servicios aéreos de gran radio de acción. Los aviones comerciales de reacción poseen ya en la actualidad una velocidad superior en 300 kilómetros por hora a la de los aviones con hélice. Respecto a la duda de los fabricantes americanos de si sería práctico o económico la realización de grandes reactores únicamente para fines comerciales, expresó su parecer en el sentido que aunque nadie conoce los problemas que en el futuro podrán plantearse al respecto, confía en que los reactores que tengan éxito en el terreno militar deberán contribuir a solucionar los problemas de transporte comercial, pudiendo derivarse de los tipos de reactores militares acreditados como buenos, modelos de reactores para aviones civiles. En relación con los helicópteros, dijo que, según datos facilitados por la casa Sikorsky, se está avanzando extraordinariamente en la construcción de helicópteros y convertiplanos. Ultimamente ha realizado la casa Sikorsky un proyecto, cuyos datos todavía se mantienen en secreto, que utiliza los rotores para subida y descenso, pudiendo replegarlos dentro del fuselaje para el vuelo horizontal. Se trata, según parece, de un proyecto todavía a largo plazo.

FRANCIA

El tráfico de los aeropuertos de París.

Aun cuando el movimiento de aviones ha descendido en un 3 por 100 en los aeropuertos de Orly y Le Bourget, en 1955, el número de viajeros aumentó en un 10 por 100 en relación al movimiento de 1954. Los dos aeropuertos tuvieron en 1955: 84.000 movimientos, 1.925.000 pasajeros, 30.740 toneladas de carga y 9.120 toneladas de correo. El aeropuerto de Orly es el más importante de los aeropuertos parisienses, ya que centraliza el 58 por 100 del movimiento de aviones y 72 por 100 de los pasajeros.



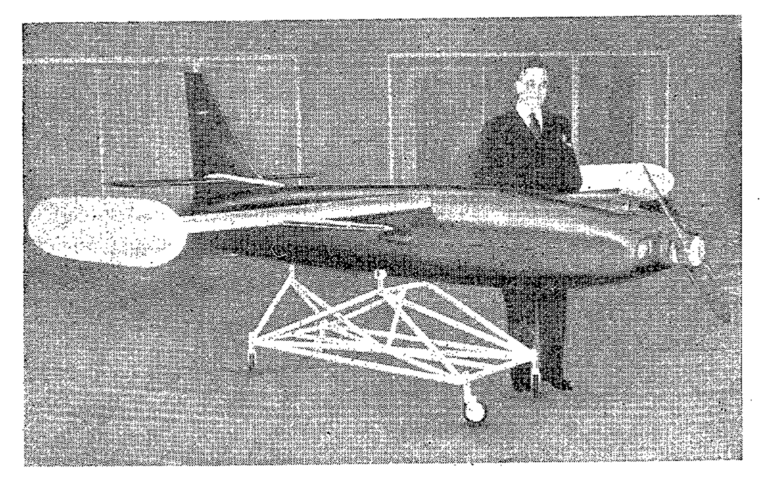
Aspecto del hangar que la Lufthansa ha construído recientemente en el aeropuerto de Hamburgo.

INGLATERRA

Otra vez los sistemas de dispersión de nieblas.

Vuelven a estar de actualidad los sistemas de dispersión de nieblas con motivo de las registradas recientemente en el aeropuerto de Londres. La BEA, que durante los primeros tres días del período de nieblas perdió unas 25.000 libras esterlinas, tiene que lamentar además los efectos de la desorganización de los servicios y la pérdida de muchos viajeros que utilizaron otros medios de transporte ante el lógico temor de sufrir retrasos.

El porvenir de los sistemas FIDO aparece un poco oscuro por el momento. El coste de las antiguas instalaciones ya probadas, venía a ser de 500 libras esterlinas por los primeros quince minutos de uso, y 250 libras más por cada minuto que exceda a este primer cuarto de hora.



Este avión ha sido proyectado por la Northrop Aircraft con objeto de utilizarlo como avión blanco. Está construído de materiales plácticos y será empleado por las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos para realizar ejercicios con armas tierra-aire y aire-aire.

Los aviones de gran autonomía.

Parece confirmarse la celebración de un acuerdo entre la casa Bristol y dos divisiones de la General Dinamycs, la Canadair de Montreal y la Convair de San Diego. Una de sus primeras actividades consistirá en el establecimiento de unas normas para la construcción de un avión de transporte de una extraordinaria autonomía, capaz de realizar sin escala la travesía del Atlántico. Se ha reunido una comisión técnica en San Diego con el fin de confeccionar dichas normas, que debían estar acabadas para el mes de enero.

El avión que pretende realizar esta nueva asociación viene ya



Un precursor del ala giratoria

(De *The Aeroplane*.)

I

El apellido La Cierva destaca de manera indiscutible como el más importante en toda la historia del vuelo a base de alas giratorias antes de que, en 1940, Sikorsky crease el primer tipo de helicóptero que tanto ha llegado a generalizarse. Hasta ahora, nunca se había intentado narrar de manera definitiva la forma en que aquel extraordinario español, don Juan de La Cierva, consiguió realizar su primera aeronave de alas giratorias de valor práctico—su famoso "Autogiro"—, pese a que su labor constituyó el preámbulo esencial para que surgiera el helicóptero tal y como hoy lo conocemos.

El interés de La Cierva por las alas giratorias comenzó, y, lo que no deja de ser irónico, también terminó, con sendos accidentes sufridos por aviones de ala fija. Nacido en Murcia (España) el 21 de septiembre de 1895, hijo de una destacada figura política de su país, La Cierva se interesó por vez primera en las cuestiones aeronáuticas siendo todavía un muchacho. En 1911, contando sólo dieciséis años, construyó y voló un planeador, y en 1912 procedió al montaje del primer avión con motor de España, un biplano Sommer reconstruído y modificado. En 1913 construía un pequeño monoplano de carreras.

Tras cursar en Madrid la carrera de ingeniero, La Cierva proyectó y construyó en 1918 un biplano trimotor de bombardeo de grandes dimensiones. Con él se presentó a un concurso convocado por el Gobierno español. Por desgracia, el bombardero se estrelló, resultando destruído en mayo de 1919, poco después de quedar terminado. Ahora bien, este accidente —motivado por una pérdida de velocidad a escasa altura sobre el suelo—indujo a La Cierva, a la sazón con veinticuatro años, a emprender *un* estudio exhaustivo de los medios y maneras de conseguir una modalidad de vuelo mecánico que fuera independiente de la velocidad de traslación del vehículo. Estas investigaciones, iniciadas en 1919, terminaron por llevar-

le al descubrimiento de los principios del "gyroplane" o, como él lo denominó, del "Autogiro" (1).

A partir de entonces, y hasta que le sobrevino la muerte en el accidente sufrido en Croydon el 9 de diciembre de 1936 por un DC-2 de la K. L. M. en el momento de despegar, La Cierva continuó perfeccionando su invento con notable energía y éxito. Sus primeros trabajos los realizó en España, pero en 1925 vino a Inglaterra, y el 24 de enero de 1926 creó la "Cierva Autogiro Company Ltd." para que dirigiese y organizase el desarrollo de sus proyectos. Desde dicha fecha hasta su muerte, el desenvolvimiento del Autogiro quedó centralizado en este país, si bien durante el último decenio que precedió a la Guerra Mundial también se registró considerable actividad en cuanto al perfeccionamiento del mismo y su fabricación bajo patente en Estados Unidos, Francia, Alemania y Japón.

Al genio inventor de La Cierva y a sus grandes dotes de matemático se debieron, en los primeros años de su labor creadora, todos y cada uno de los pasos que sucesivamente se fueron dando y que convirtieron el "gyroplane" o autogiro en una máquina voladora susceptible de utilización y de aceptación generalizada. Del mismo modo, La Cierva desarrolló una amplia base teórica de las propiedades de este tipo de aeronave, que él mismo confirmó prácticamente con sus vuelos experimentales y demostrativos.

Más tarde, La Cierva aprendió a volar y se convirtió en su propio piloto de pruebas. Durante los años de intensa labor de desarrollo comprendidos entre 1927 y 1936 fué el propio La Cierva quien llevó a cabo la mayor parte de los difíciles vuelos experimentales y de perfeccionamiento que tan importante papel representaron en la evolución del autogiro en el campo práctico durante el tercer decenio del siglo en curso. Sólo la muerte pudo interrumpir tan valiente esfuerzo.

Como mejor puede estudiarse la evolución de la carrera de La Cierva es examinando, paso a paso, sus más importantes creaciones.

Cierva C. 1.—Fué el primero en incorporar las ideas de La Cierva sobre las alas autorrotativas. Fué construído en Madrid en 1920 aprovechando el fuselaje de un monoplano Deperdussin de 1911. Encima del fuselaje, y montados sobre un mismo eje iban superpuestos dos rotores cuatripala contrarrotativos provistos de arriostramiento rígido. Un plano vertical montado por encima de los rotores proveía al mando lateral de la aeronave, en tanto que para el mando de la misma en cuanto a sus demás ejes se conservaban los timones de profundidad y dirección usuales.

Esta máquina no tuvo éxito y no llegó a volar, debido a que los dos rotores giraban a velocidades distintas (como consecuencia de la interacción recíproca) y a que la sustentación no equilibrada que así se generaba hacía que el autogiro se venciera de un lado. No obstante, el C. 1 sirvió para confirmar las propiedades de autorrotación de un rotor en giro libre, base de las ideas de La Cierva. Este se sintió lo suficientemente alentado para ensayar una nueva configuración.

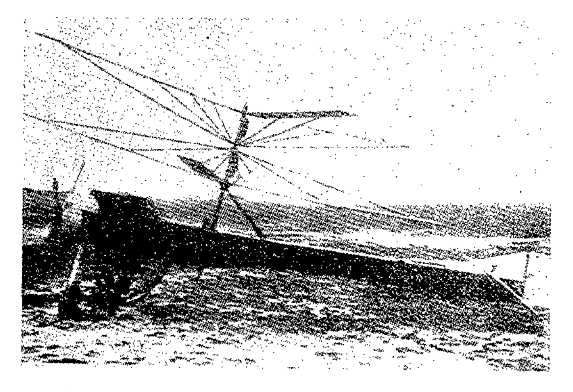
Cierva C. 2.—Su construcción comenzó tan pronto como cesaron los trabajos con el C. 1, encontrándose preparado para las

(1) Esta última denominación se generalizó y acabó por designar a todas las aeronaves cuya subida se realiza mediante uno o más rotores, con movimiento de traslación mediante motor de émbolo o de reacción, y que en ocasiones llevan también alas fijas, diferenciándolo de los restantes tipos de aeronaves de alas giratorias (en inglés, «rotary-wing planes»; en francés, «giravions»; en italiano «aerogiri»). Las denominaciones de estas aeronaves son:

Español.	Inglés.	Francés.	Italiano.	Ejemplo.
Autogiro.	Gyroplane.	Autogire.	Autogiro.	C. 30.
Helicóptero.	Helicopter.	Helicoptère.	Elicottero.	S-55.
Ciclogiro.	Cyclogiro.	Helicoplane.	Elicoplano.	Richard.
Girodino.	Gyrodyne.	Girodyne.	Girodino.	GCA-5.
Helicóptero combinado.	Compound helicopter.	Combinè.	Combinato.	SO-1310.
Convertiplano.	Convertible aircraft.	Avion convertible.	Convertibile.	

En este artículo se utilizará la palagra «autogiro» con minúscula como traducción de «gyroplane» y «Autogiro» cuando se trate de los autogiros de La Cierva.

pruebas, en el aeródromo de Getafe, próximo a Madrid, a principios de 1921. El C. 2 empleaba un solo rotor rígido con tres palas de sección gruesa y amplia cuerda, instalado en el fuselaje de un Hanriot que conservaba sus timones de profundidad y dirección normales. El fin perseguido era obtener un mando lateral—y compensar la sustentación desequilibrada derivada del movimiento de avance y retroceso de las palas—mediante un mando manual de paso cíclico parecido al que se utiliza en los helicópteros modernos.



Las primeras pruebas resultaron alentadoras, ya que el rotor alcanzó durante la rodadura la sustentación y velocidad de rotación calculadas. No obstante, el mando de la aeronave resultaba inadecuado, y aunque el Autogiro fué probado ampliamente (resultando con daños en diversas ocasiones) y fué ensayado en nueve formas distintas, no llegó a volar. La Cierva llegó a la conclusión de que la ineficacia del mando de la aeronave se debía a la distorsión de las palas cantilever como resultado del desplazamiento del centro de presión.

Cierva C. 3.—Este Autogiro disponía de un rotor único pentapala, con las palas arriostradas rígidamente. El mando se lograba mediante una combinación de alerones y timones de profundidad instalada en la parte posterior del fuselaje, y también con un timón de dirección de tipo corriente.

El C. 3 se encontraba dispuesto para las pruebas a principios de 1922. El mando lateral del mismo estaba mejor conseguido que en los modelos que le habían precedido, pero todavía continuaba presentando cierta tendencia a alabear, a vencerse de un lado, tendencia que no podía contrarrestarse suficientemente con los timones de profundidad divididos. Sufrió daños y tuvo que ser reconstruído tres veces en el curso de las pruebas.

Fué por aquella época, a principios de 1922, cuando tras unas pruebas satisfactorias con un pequeño modelo provisto de un rotor de palas flexibles fabricadas con madera de palma y de reducido espesor, se le ocurrió a La Cierva por vez primera la idea de articular las palas para superar el desequilibrio resultante entre las "que avanzaban" y las que "retrocedían". ¡Y se le ocurrió mientras asistía a una representación en la Opera de Madrid! Este recurso había sido sugerido ya por vez primera en 1904 por Renard y ensayado por L. Bréguet en su helicóptero de 1908, pero su redescubrimiento y aplicación por La Cierva fué el factor decisivo que hizo posible un autogiro satisfactorio.

Mientras continuaban las pruebas con el C. 3 comenzó la construcción de un nuevo modelo incorporando esta característica, y pudo comprobar que, si bien resultaba posible realizar cortos "saltos", tal configuración no se prestaba al vuelo controlado. Además de la tendencia a alabear, el efecto giroscópico del rotor rígido de gran diámetro dificultaba gravemente el mando del autogiro.

Cierva C. 4.—Fué construído en 1922, con un rotor único, cuatripala. Estas palas se hallaban articuladas en su raíz e iban arriostradas con cables y amortiguadores de goma que les permitían un movimiento de "batido" vertical. Se utilizó un fuselaje Hanriot—probablemente el mismo empleado para el C. 2—y se conservaron los planos de cola usuales. El mando lateral había de proporcionarlo una cabeza de rotor articulada que basculaba hacia uno y otro lado.

Por espacio de muchos meses, en 1922, se sometió a pruebas el C. 4, que se estrelló en varias ocasiones y fué ensayado en quince versiones distintas. Estas pruebas dejaron bien sentado que el mando lateral que había de conseguir el piloto inclinando hacia uno u otro lado la cabeza del rotor, resultaba demasiado "duro" para que fuera práctico. No obstante, las palas batientes en giro libre habían superado el problema del desequilibrio de la sustenta-

ción, desequilibrio derivado del avance y del retroceso de las palas, suprimiendo también totalmente el efecto giroscópico derivado del rotor.

Como quinta modificación del C. 4, se le dotó de una cabeza de rotor fija, añadiéndosele alerones en los estabilizadores para controlar el alabeo. Estos alerones iban a continuar constituyendo una característica de los proyectos de La Cierva hasta 1932.

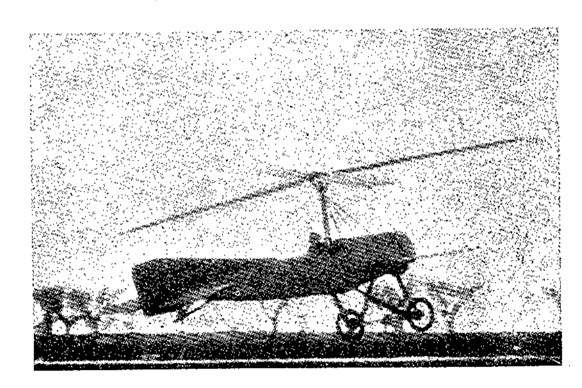
El 9 de enero de 1923, el C. 4, provisto de alerones, realizó el primer vuelo controlado logrado por un autogiro en toda la Historia. Pilotado por el Teniente A. Gómez Spencer, de la Aviación militar española, el C. 4 voló en línea recta casi 200 metros a una altura de unos tres metros, en el aeródromo de Getafe. Este vuelo fué repetido ante observadores oficiales el 21 de enero. Seguidamente, el C. 4 fué llevado al aeródromo de Cuatro Vientos, también próximo a Madrid, y el 31 de enero volvió a ser pilotado por Spencer, realizando un vuelo circular de unos cuatro kilómetros en cuatro minutos, a una altura de más de 24 metros.

Cierva C. 6A.—La Cierva había construído sus cinco primeros Autogiros con dinero de su bolsillo particular. Una vez demostrada la solidez de sus ideas, se emprendió la construcción del C. 6A por cuenta del Gobierno español. El C. 6A empleaba un fuselaje Avro 504K, con su empenaje correspondiente y un tren de aterrizaje ligeramente modificado, y fué provisto de un rotor cuatripala articulado y de alerones en los estabilizadores. El rotor, que giraba a unas 140 r. p. m. aproximadamente en el vuelo normal, llevaba palas de cuerda y espesor constante que proporcionaban un centro de presión casi estacionario, y de ahí, fuerzas mínimas de torsión en las palas.

El C. 6A realizó su primer vuelo en el mes de mayo de 1924, pero las pruebas completas no se llevaron a cabo hasta el 9 de diciembre. El nuevo piloto de pruebas de La Cierva, Capitán J. Loriga, de la Aviación militar española, realizó un vuelo durante el cual alcanzó una altura de unos 195 metros, seguido de un descenso y aterrizaje casi verticales. Se comprobó que el margen de velocidades era de 24 a 108 kilómetros por hora. El 12 de diciembre, Loriga realizó el primer vuelo "a campo través" con un autogiro, cubriendo la distancia existente entre Cuatro Vientos y Getafe (unos 11,5 kilómetros).

El C. 6A fué traído a Inglaterra por La Cierva en el verano de 1925, tras ser invitado a hacerlo por H. E. Wimperis, a la sazón Director de Investigaciones Científicas del Ministerio del Aire británico. El 10 de octubre fué volado por vez primera en Inglaterra, en Farnborough. El Capitán Loriga iba a haberse encargado nuevamente del vuelo, pero enfermó de improviso y fué un piloto de pruebas británico, el Capitán Frank T. Courtney (actualmente con la Convair en San Diego) quien le sustituyó. Courtney realizó una demostración satisfactoria con el Autogiro, y a partir de entonces, y hasta febrero de 1927, se encargó de pilotar las creaciones de La Cierva (unas diez horas de vuelo en total, aproximadamente).

Tres semanas antes de los primeros vuelos del C. 6A en Inglaterra, el helicóptero Brennan, que había venido siendo desarrollado a partir de 1919 por cuenta del Ministerio del Aire británico, había sido objeto de una demostración para los representantes de la Prensa en Farnborough. El helicóptero no había conseguido volar satisfactoriamente y resultó averiado durante la exhibición. Este hecho, seguido de las correctas exhibiciones del Autogiro, hizo que en la Gran Bretaña dejase de prestarse atención al desenvolvimiento del helicóptero y se concentrase, en cambio, en el autogiro.



El 19 de octubre volvió Courtney a realizar una exhibición del Autogiro en Farnboroug ante gran cantidad de personas interesadas por la nueva aeronave y ante

los representantes de la Prensa. Tras una serie de pruebas intensivas, el Ministerio del Aire británico decidió patrocinar el desarrolla del Autogiro en este país y encargó a la "A. V. Roe and Company, Ltd." dos máquinas análogas al C. 6A.

En C. 6A fué objeto de una demostración en Villacoublay, cerca de París, con Courtney a los mandos, en enero y febrero de 1926. El 27 de enero, Courtney sufrió un espectacular accidente en dicha localidad cuando, al tomar tierra en un terreno embarrado, una súbita racha de viento lo arrastró.

Cierva C. 6C y C. 6D.—Uno y otro eran fundamentalmente semejantes a los C. 6A y B, pero utilizaban motores Clergert en lugar de los Rhône. El C. 6C era monoplaza y el C. 6D biplaza. Courtney realizó una demostración con el primero en presencia del Rey Jorge V en el Festival de la RAF celebrado en Hendon el 3 de julio. Estuvo a punto de no poder hacerlo al sufrir el Autogiro diversos daños tras un vuelo de prueba en Hendon tres días antes. En pleno vuelo se registró el fallo de un herraje y esto hizo que cuatro cables destinados a mantener levantadas las palas con el rotor parado, se soltasen. Resultado de ello fué que, al reducir el rotor su velocidad, después de efectuado el aterrizaje, las palas fueran bajando cada vez más, ocasionando daños en la hélice y en el timón de dirección antes de detenerse con fuerte y sonoro golpe, contra el costado del fuselaje.

Courtney, que había saltado rápidamente del puesto de pilotaje, estuvo a punto de quedar decapitado. Sin embargo, los daños pudieron ser reparados a tiempo para la exhibición ante el Rey.

El 30 de julio Courtney llevó a La Cierva en el C. 6D, convirtiéndose así éste en el primer pasajero que voló en un autogiro. Más tarde fué la esposa del Sr. La Cierva la primera mujer que lo hizo. El 5 de septiembre de 1926, este mismo Autogiro fué exhibido en Tempelhof. En esta ocasión, Ernst Udet, que más tarde sería destacada fugura de la Luftwaffe, voló en autogiro como pasajero.

El 7 de febrero de 1927 se hallaba el Cierva C. 6C—dotado a principios de dicho año de alas amuñonadas provistas de alerones para descargar los rotores en vuelo—sometido a unas pruebas con Courtney a los mandos, en Hamble, cuando se partió una de las palas del rotor hallándose el Autogiro a unos 36 metros del suelo. La aeronave cayó a tierra y quedó destrozada. Courtney tuvo suerte y salió del trance con heridas leves. Se comprobó después que la causa del accidente había sido la rigidez de las palas en el plano de rotación. Los esfuerzos inducidos en las palas por la inversión del arrastre cuando giraban, habían motivado un fallo por fatiga estructural de la pala, fallo registrado en la raíz de ésta. Antes de que el autogiro cayese al suelo ya se había desprendido una segunda pala, contigua a la primera. Este punto débil se superó en los proyectos subsiguientes mediante la adopción de articulaciones de resistencia en las raíces de las palas, articulaciones que permitían a éstas desplazarse ligeramente en el mismo plano de rotación en relación unas con otras, así como quedar en libertad de "batir" verticalmente.

Por aquel entonces se registró un acontecimiento importante cuando un joven escocés, David Kay, presentó a La Cierva el 27 de abril de 1927 un proyecto por él patentado para variar el ángulo de incidencia o ataque de las palas del rotor de un autogiro. Aunque La Cierva estudió las propuestas de Kay, que incluían un mando de paso colectivo combinado con la articulación de la cabeza para el mando longitudinal y lateral, no las adoptó para su autogiro, porque vió la necesidad de mantener la instalación del rotor dentro de la máxima sencillez posible.

En 1929 y 1933, Kay discutió nuevamente sus ideas con el Ministerio del Aire, con la compañía "The Cierva Autogiro" y con la "Weir Company". Finalmente se inició la construcción de dos pequeños autogiros con arreglo a proyectos del propio Kay. Estos autogiros Kay, tipos 32/1 y 33/1 (G-ACVA) fueron volados con éxito en 1932 y 1935. Así demostraron, prácticamente, las ventajas del sistema de mando de paso colectivo que se utiliza en el helicóptero moderno. El G-ACVA se conserva todavía y fué exhibido en el último Festival de Farnborough.

Cierva serie C. 8.—A principios de 1927, tras quedar destruído el C. 6C, La Cierva proyectó un nuevo rotor cuatripala con

articulaciones de resistencia y batimiento. Este rotor tenía un diámetro de 11,9 metros y palas espatuladas en lugar de las rectangulares de los C. 6. El primer rotor de C.8 parece ser que fué montado en el C. 6D, el cual, dotado de alas, se convirtió en el C. 8R. El C. 8R parece también haber sido ensayado con un rotor bipala en 1927, pero se comprobó que resultaba inaceptable al perderse suavidad en el vuelo. El C. 8V era parecido al C. 8R, pero llevaba un motor Wolseley "Viper", refrigerado por agua. El Autogiro construído a continuación fué el C. 8L-I, encargado por el Ministerio del Aire británico en 1927.

Los primeros vuelos de prueba se realizaron en Hamble por H. J. L. Hinkler, famoso jefe de pilotos de prueba de la casa Avro en aquellos días. El propio La Cierva aprendió a pilotar aviones ligeros con el Hampshire Aeroplane Club, en Hamble, durante el verano de 1927, y comenzó a pilotar sus Autogiros poco después. El 30 de septiembre de 1927 realizó el primer vuelo "a campo través" efectuado en la Gran Bretaña por una aeronave de alas giratorias, al entregar en Farnborough su C. 8L-I tras despegar con él de Hamble.

A partir de este momento, La Cierva participó cada vez más en las pruebas de sus Autogiros, y pronto se encargó de la mayor parte de los vuelos experimentales. En 1928 se le unió Arthur H. C. A. Rawson para pilotarlos en pruebas y en demostraciones.

El C. 8L-II fué la versión civil del C. 8L-I, y La Cierva lo utilizó para el primer vuelo internacional realizado por un Autogiro. Con él voló el 18 de septiembre de 1928 de Londres a París, llevando a bordo a Henri Bouché, director de "L'Aéronautique", como pasajero. El mismo autogiro fué pilotado por Rawson en la carrera de aviones de la Copa del Rey, en 1928, pero no completó el recorrido previsto. También lo utilizó Rawson para realizar una jira por Inglaterra en los meses de julio y agosto y, juntos, Rawson y La Cierva, realizaron otra por el Continente europeo con el mismo autogiro en octubre de 1928, cubriendo 2.320 kms. El C. 8L-II disponía de un margen de velocidades de 40 a 170 kms., resultando así 16 kms/h. más lento que el avión equivalente. Actualmente se le conserva en el "Musée de l'Air" de París.

En Hamble, la Avro construyó una versión del C. 8 con motor Wright "Wirlwind" para el fabricante americano de aviones Harold F. Pitcairn, quien visitó Inglaterra en el verano de 1928, quedando convertido en decidido partidario del Autogiro tras aprender a pilotar uno durante su visita. Este Autogiro, el C. 8Mk-IV, fué el primero que voló en los Estados Unidos cuando Pitcairn lo hizo en diciembre de 1928 en Pitcairn Field (Willow Grove, Pensilvania). En mayo de 1929, Pitcairn usó el mismo vehículo para realizar el primer vuelo "a campo través" efectuado en América por un Autogiro, yendo de Pitcairn Field a Langley Field, Virginia. Este famoso Autogiro se conserva actualmente en "American National Air Museum", de la Smithsonian Institution, en Wáshington. A principios de 1929 se constituyó la "Pitcairn Cierva Autogiro Company of America".

Cierva serie C. 19.—Estos Autogiros se convirtieron en las primeras aeronaves de alas giratorias de empleo generalizado. El primero, el C. 19Mk-I, fué exhibido en el Festival Aéreo de Olympia, en julio de 1929. Llevaba un motor Armstrong Siddeley "Genet II" y difería de todos los Autogiros anteriores en que disponía de timones de profundidad especiales que desviaban hacia arriba, contra el rotor y para poner en marcha éste, la corriente producida por la hélice.

Hasta que se introdujo esta innovación, el Autogiro había presentado el grave defecto de requerir, para arrancar, un equipo integrado por varios hombres provistos de una soga. Esta se enrollaba en torno a los pomos dispuestos en las raíces de las palas, cerca del buje, y de ella se tiraba para poner en marcha el rotor, de forma bastante parecida a como se lanza un peón o un trompo. El Autogiro había de rodar entonces por el aerodromo hasta que la corriente de aire hubiera acelerado el giro del rotor hasta alcanzar éste las 140/160 revoluciones por minuto necesarias para el despegue. Esta maniobra había dado lugar a fuertes objeciones sobre la utilidad práctica del Autogiro. Hasta que se ideó un procedimiento más eficaz para poner en marcha el rotor, el Autogiro, aunque podía tomar tierra en terrenos de reducidas dimensio-



nes, necesitaba un aeródromo espacioso —y de superficie bien lisa—para la rodadura rápida y un tanto incómoda que precedía al despegue.

La dificultad de la puesta en marcha del rotor constituyó la principal deficiencia práctica del Autogiro en su primitiva forma. Por ello dedicó La Cierva gran cantidad de esfuerzo a la resolución de este problema. Una variante del método de los hombres con la soga, fué la intentada por Frank Courtney con uno de los C. 6. Su método consistía en atar el cable de arranque a una estaca clavada en el suelo y a continuación, rodar con el Autogiro por el aeródromo alejándolo de dicha estaca, con lo que se hacía girar el rotor. El procedimiento resultó demasiado tajante. En el primer ensayo, el rotor adquirió una velocidad satisfactoria, pero el cable se desprendió de los pomos del rotor restallando como un látigo gigantesco y casi cortando por la mitad el timón de dirección. De haberse encontrado la cabeza de Courtney unos pocos centímetros más alta, su cráneo hubiera corrido igual suerte.

En enero de 1929, La Cierva Company obtuvo la patente de un nuevo sistema para poner en marcha el rotor, sistema que empleaba aire comprimido, vapor o agua a presión, saliendo con fuerza por unas toberas dispuestas en los extremos de las palas. También la idea fracasó en la práctica.

El sistema de desviar la corriente de aire producida por la hélice para poner en marcha el rotor, sistema del cual disponía el C. 19, constituyó un avance notable sobre los procedimientos anteriores, pero todavía seguía sin resultar totalmente satisfactorio. Continuaba siendo necesario que el Autogiro rodase sobre el terreno para que el rotor acelerase su giro hasta alcanzar el número de revoluciones por minuto suficiente para el vuelo. La solución definitiva, sin embargo, iba a surgir pronto. Efectivamente, en los Estados Unidos se ideó un tipo práctico de embrague y transmisión mecánica entre el motor y el rotor.

El C. 19Mk-I fué seguido por los tipos II y IIA, con un motor más potente: un "Genet Major II" de 100 cv. Uno de los Autogiros correspondientes al tipo II, el G-AAKY, fué enviado a América y allí se convirtió en el primer Autogiro exhibido en público al otro lado del Atlántico, con ocasión de las Carreras Aéreas Nacionales de Cleveland (Ohio), en agosto de 1929. En aquella ocasión, La Cierva visitó los Estados Unidos por espacio de tres meses, y durante su estancia allí pasó gran parte de su tiempo asesorando e inspeccionando los trabajos de desarrollo del Autogiro de la Pitcairn en Willow Grove y realizando gran número de pruebas de vuelo con los Autogiros de fabricación americana.

También dió forma definitiva a la primera edición de su "Theory of the Autogiro" (Teoría del Autogiro), que abarcaba los aspectos teóricos de su comportamiento. En su libro, los cálculos estaban agrupados en dos partes distintas, una relativa al vuelo a gran velocidad con escaso ángulo de ataque, y la otra al descenso en vertical y vuelo a reducida velocidad con elevado ángulo de ataque. Aunque los resultados de las dos series de cálculos podían quedar unidos mediante suaves curvas en los gráficos correspondientes, existía realmente un pequeño margen de discontinuidad teórica entre una y otra condición de vuelo. La comprobación práctica de la teoría de La Cierva se aproximó mucho a los resultados calculados.

El C. 19Mk-IIA, con mayor depósito de combustible y amortiguadores oleoneumáticos de mayor recorrido en el tren de aterrizaje, apareció en enero de 1930. Uno de

ellos, el G-AAUA, fué llevado por La Cierva a Francia y España en agosto del mismo año. En 300 horas de vuelo, La Cierva visitó gran número de ciudades de su patria y demostró de manera convincente que la más moderna versión de su invento constituía una máquina voladora totalmente práctica.

El tipo siguiente del C.19, el Mk-III, llevaba un rotor de 10,5 metros de diámetro, y la Avro construyó varios de ellos. Uno lo utilizó La Cierva en su visita a Alemania. Otro, pilotado por Reginald A. C. Brie, realizó una jira por el Reino Unido en 1931. Brie, que actualmente tiene a su cargo la Unidad de Experimentación de Helicópteros de la B. E. A., se había unido a La Cierva como piloto de exhibiciones en 1930.

En el verano de 1930, La Cierva volvió a pasar algún tiempo en los Estados Unidos. Allí encontró algo que le interesó especialmente: el embrague y transmisión del motor para el arranque del rotor, recurso ligero y eficaz ideado por A. E. Larson, de la Pitcairn Company. Esta innovación resultó mucho más eficaz que los timones de profundidad que desviaban hacia arriba el soplo de la hélice, introducidos en Inglaterra el año anterior, y La Cierva se apresuró a adoptarla para la versión siguiente del Autogiro británico. La designación Mk-IVP correspondió a cierto número de Autogiros de pre-serie, de nuevo tipo, fabricados en 1931. Incorporaban ya el conjunto de embrague y transmisión para el arranque del rotor, un nuevo rotor cantilever de 10,2 metros de diámetro, con tres palas plegables, y un empenaje tipo monoplano.

El Mk-IV fué la versión definitiva de producción del C. 19, e incorporó todas las características del Mark-IVP. Se vendió por 1.100 libras esterlinas y fué presentado en público por vez primera en noviembre de 1931, en Hanworth, donde la Autogiro Company había establecido ya su sede central.

Poco después, comenzaba a funcionar en Hanworth una Escuela de Pilotos de Autogiro, dirigida por Brier y que contaba, en un principio, con un C. 19Mk-IV. Esta Escuela, que tenía a H. A. March como jefe de profesores de vuelo, formó a un gran número de pilotos de Autogiro en los años subsiguientes. El primer alumno fué el ya difunto J. A. McMullen, con sesenta y nueve años a la sazón. La Escuela cerró sus puertas al comenzar la Guerra Mundial.

En Hamble, la Avro modificó una versión experimental del C. 19, el Mk-V (G-ABXP) y desde principios de 1932 La Cierva la utilizó ampliamente, tanto en Hamble como en Hanworth, para perfeccionar el llamado "mando directo". Esto representaba el avance más importante en materia de proyección del Autogiro desde la aparición de las palas articuladas, que había hecho posible un Autogiro satisfactorio.

En noviembre de 1931, Arthur Rawson exhibió en Hanworth, junto a un C. 19Mk-IV, un Autogiro de turismo (cabin Autogiro), el C. 24, construído por la casa De Havilland y que utilizaba un rotor de C. 19Mk-IV. En este Autogiro realizó La Cierva una jira por Europa de 2.290 kilómetros entre el 27 de mayo y el 9 de junio de 1932.

Como se recordará, La Cierva había ensayado una cabeza de rotor articulada o



basculante hacia los lados en la primera versión de su C. 4, pero la había abandonado como medio de lograr el necesario mando lateral, adoptando en su lugar los alerones, dadas las elevadas cargas registradas. También había rechazado la cabeza de rotor de articulación universal, que podía inclinarse en cualquier sentido, combinada con las palas del rotor de ángulo de ataque variable patentadas por David Kay, aduciendo que se trataba de una solución demasiado complicada.

Ahora La Cierva volvió a la cabeza articulada y llevó su perfeccionamiento a una conclusión lógica, haciendo que el rotor quedase en libertad de inclinarse en todas direcciones bajo el mando del piloto, según abogaba Kay, pero sin la característica del paso colectivo que éste propugnaba. De esta forma, La Cierva consiguió el mando longitudinal y lateral sin planos independientes y—lo que era más importante aún—consiguió todo el mando necesario al margen de la velocidad de traslación y sin la complicación de las palas de rotor con ángulo de ataque variable.

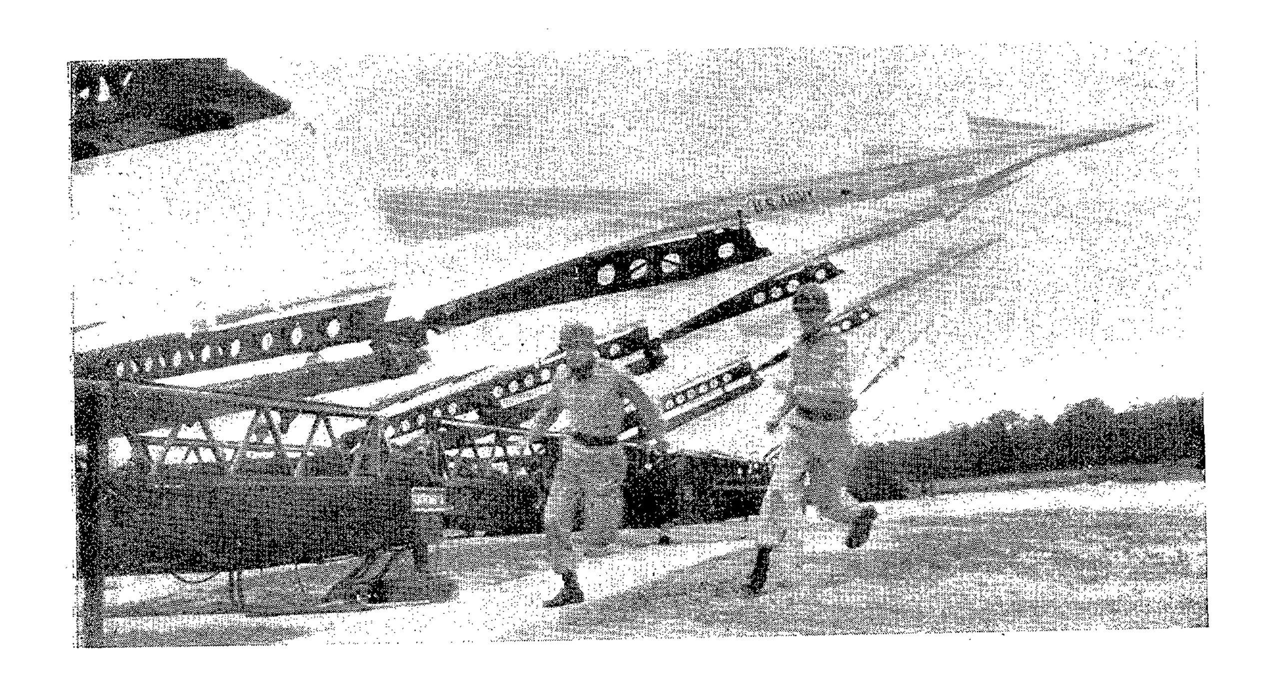
La principal crítica que se formulaba a las características de manejo de todos los Autogiros con superficies de mando por separado, era que de esta forma el mando resultaba totalmente inadecuado a las velocidades reducidas de que eran capaces estas aeronaves. Esta falta de mando resultaba especialmente grave en las condiciones que se daban al aproximarse el momento de tomar tierra. Los pilotos de los primeros Autogiros habían de estar siempre en guardia contra tales circunstancias. Resultaba demasiado fácil perder el mando lateral del Autogiro en las fases finales de la aproximación, y establecer así contacto con el suelo mientras el autogiro se inclinaba de un lado, con desastrosas consecuencias para el rotor, todavía girando sobre su eje.

El Autogiro con "mando directo" terminó con todo esto. Por vez primera el piloto dominaba los movimientos de su vehículo mediante el rotor, y de esta forma no tenía ya que depender del paso del aire sobre las superficies fijas. El Autogiro había conseguido un nuevo nivel de utilización práctica.

Los Autogiros Weir.—Construído por la "G. and J. Weir Ltd." en Cathcart, cerca de Glasgow, con arreglo a los planos de La Cierva y J. Pullins, el C. 28 o Weir W. 1 fué un pequeño monoplaza con "mando directo" provisto de un rotor bipala de sólo 7,4 metros de diámetro. Al W. 1 siguió el W. 2, muy semejante al primero desde el punto de vista aerodinámico, pero con ciertas modificaciones estructurales y un motor más potente proyectado por G. G. Pullins y G. E. Walker.

El W. 3 presentaba un motor de cuatro cilindros en línea, e incorporó la cabeza "Autodinamic" de La Cierva, que permitía el "despegue directo", es decir, presentaba las posibilidades del "despegue por salto" del Autogiro en su forma definitiva. Este avance permitió al Autogiro sobreacelerar su rotor, accionado por el motor, en un paso "plano", mientras se encontraba en tierra, y seguidamente pasar de improviso a un paso positivo suficiente cuando se desembragaba el motor, para que la aeronave "saltase" a unos 6 metros, antes de alejarse, subiendo, en vuelo de traslación con autorrotación bajo la fuerza de su hélice tractora. El paso plano de las palas mientras el rotor giraba accionado por el motor, se lograba mediante el ingenioso recurso de inclinar ligeramente el eje de las articulaciones de resistencia y de las articulaciones de batimiento, desviándolas un poco del plano vertical y del horizontal, respectivamente. Al desembragar el motor, las palas rebasaban el cubo o buje y adoptaban un paso positivo suficiente para colocar al autogiro, súbitamente, en el aire. El rotor adoptaba entonces la incidencia o ángulo de ataque normal de autorrotación y continuaba así mientras el autogiro se alejaba en vuelo de traslación. El W. 3 fué exhibido en público por vez primera en Hounslow Heath, al lado del prototipo de "despegue directo" del C. 30, el 23 de julio de 1936.

Una versión perfeccionada del W. 3, provista igualmente de un rotor bipala con cabeza "Autodynamic" para el "despegue directo", fué la conocida con la designación de W. 4. Disponía de un mecanismo de accionamiento manual para el "spilling" (distribución, difusión) de la sustentación en el momento del aterrizaje.



Tendencias en la evolución de las armas aéreas y antiaéreas

Por GEORG FEUCHTER

(De *Forces Aériennes Françaises.*)

II

Situación actual de la artillería antiaérea.

Cualquiera que sea el puesto que la artillería antiaérea ocupe en la *organización* de la defensa, lo mismo si forma parte de la aviación (como ocurría en los tiempos de la vieja *Luftwaffe*) como si pertenece al Ejército de Tierra, representa, de todos modos, un factor importante en la guerra aérea; su desenvolvimiento repercute no sólo de manera indirecta, sino también directamente en el arma aérea propiamente dicha, es decir, en la aviación.

Así tenemos, por ejemplo, que los avances continuos conseguidos en lo que se refiere a alcance vertical (techo), velocidad y precisión de sus proyectiles tuvieron como consecuencia, a medida que se desarrollaba la pasada guerra, obligar a los bombarderos a volar a alturas cada vez mayores.

Del mismo modo se han conseguido progresos notables por todos conceptos, de la guerra para acá, en lo que se refiere a los cañones y demás equipo y material de la artillería antiaérea; así es como el empleo de equipos electrónicos y de radar en conexión con los modelos más modernos de cañones ha permitido conseguir un automatismo punto menos que completo en la dirección del tiro e incluso en el servicio de las piezas.

Abriendo su fuego a las alturas que llevan los aviones en vuelo rasante y los ca-

zabombarderos y continuándolo hasta los 10.000 metros aproximadamente, los cañones de pequeño, medio y grueso calibre de la artillería antiaérea moderna constituyen un arma en extremo peligrosa y eficaz.

Sin embargo, esta artillería, aun con sus cañones de tipo más moderno y mayor calibre, se encuentra hoy en día—más acusadamente incluso que la aviación de caza—frente a problemas casi insolubles cuando tiene que actuar contra bombarderos de reacción que atacan a velocidades de más de 1.000 kilómetros por hora y a alturas de 12.000 a 15.000 metros e incluso superiores.

Independientemente del hecho de que sólo los calibres más gruesos tienen probabilidades de resultar eficaces a tales alturas, éstas motivan dificultades muy importantes que derivan de las características mismas de los cañones, dificultades que aumentan todavía más con las elevadas velocidades de vuelo de los aviones atacantes.

Efectivamente, cuanto mayor es la altura a que vuela un bombardero, más se reduce la zona de eficacia de los proyectiles en el seno de la cual el avión se desplaza; cuanto más reducida va haciéndose esta zona, menor se va haciendo el período de tiempo durante el cual puede quedar sometido el bombardero al fuego de las piezas, y cuanto menor es este margen de tiempo, menor también es el número de proyectiles que cada pieza puede disparar contra el bombardero. Este margen de tiempo es tanto más reducido cuanto mayor es la velocidad del avión. Además, el aumento de la altura a que vuela el objetivo lleva consigo un aumento del tiempo que invierten los proyectiles en completar su trayectoria y, por consiguiente, menores son las probabilidades de conseguir impactos.

El problema podría ser resuelto *teóricamente* sin más que utilizar piezas de artillería con una cadencia de tiro en extremo rápida; ahora bien, en la *práctica*, la cadencia de tiro de un cañón se encuentra en razón inversa de su calibre y, como hemos visto, para alcanzar las alturas de vuelo citadas no hay otro remedio que utilizar piezas de muy grueso calibre.

La única solución consistiría, por tanto, en concentrar sobre el objetivo el fuego de gran número de piezas de estos calibres, lo que permitiría conseguir una gran densidad de fuego durante el brevísimo intervalo de tiempo en que sería posible alcanzar a aquél. Ahora bien, una concentración tal, dado el elevadísimo coste de los cañones antiaéreos de muy grueso calibre, solamente sería factible en puntos especialmente neurálgicos de la red de defensa aérea del territorio defendido; la fabricación en masa de estos cañones, que sigue siendo posible cuando se trata de piezas de calibres inferiores, constituiría una carga aplastante incluso para las potencias más abundantes en recursos.

Puede admitirse, por tanto, que las armas de la artillería antiaérea actualmente en servicio conservarán su valor para alturas de vuelo del orden de los 10.000 metros; ahora bien, cuando se trate de hacer frente a aviones que vuelen a velocidades y alturas en extremo elevadas, la única solución consistirá en emplear proyectiles-cohete antiaéreos provistos de mecanismo de autodirección. Estos cohetes, como es sabido, están a punto de ser adoptados en todas partes; en los Estados Unidos ya se les está fabricando en serie y hasta se encuentran en servicio.

Las consideraciones que hemos expuesto bastan, sin duda, para demostrar que en la época actual la defensa aérea y antiaérea se encuentra considerablemente retrasada con respecto a los modernos bombarderos de reacción; consiguientemente se ve constreñida a recurrir a nuevos métodos y a nuevas armas, y henos aquí llegados al punto en que aparecen en escena *las nuevas tendencias en la evolución del arma aérea*. Siendo más fáciles de distinguir en el *campo de la defensa aérea*, es en éste donde pasamos a estudiarlas sin demora.

Tendencias evolutivas de la "caza de defensa aérea".

Cabe distinguir perfectamente en este campo dos orientaciones totalmente nuevas que, tanto una como otra, persiguen la eliminación del *factor humano* en el avión de caza.

La primera de ellas apunta a la consecución de un *avión sin tripulantes*. Este avión, como el caza actual, no es otra cosa que una *plataforma de tiro volante* a la que es preciso llevar a una distancia lo suficientemen-

te reducida del adversario aéreo para que su armamento posea un alcance eficaz.

Los más recientes cazas de reacción americanos, tanto "todo tiempo" como nocturnos, el *Starfire* y el F-86D *Sabre,* de los que ya hemos hablado anteriormente, deben ser considerados como representantes de una importantísima etapa en el camino conducente al avión no tripulado.

Hoy por hoy la solución de este problema no ofrece ya dificultades especiales.

Generalmente se ignora que, ya en septiembre de 1947, un avión de transporte americano tipo Douglas C-54 *Skymaster,* tras despegar de Stephenville (Terranova), atravesó el Atlántico, totalmente teledirigido, para terminar su vuelo tomando tierra en Brize-Norton (Gran Bretaña). A partir del momento en que este avión salió del campo de las emisiones de las estaciones terrestres de radiodirección, su teledirección corrió a cargo de un avión-transporte del mismo modelo, provisto del necesario equipo emisor. Por razones de seguridad exclusivamente, se dispuso que la tripulación normal del referido avión ocupase su puesto a bordo para este vuelo de más de 4.200 kilómetros; no obstante, el automatismo alcanzado fué hasta tal punto perfecto, que el comandante del avión no tuvo que intervenir en momento alguno, salvo en el despegue y el aterrizaje.

También se desconoce, por lo común, que desde hace varios años los americanos están utilizando como aviones-blanco toda una serie de aviones teledirigidos, no solamente monomotores, sino también tetramotores. Los bombarderos se utilizan especialmente en las pruebas de proyectiles-cohete provistos de mecanismos de autodirección. Los ensayos han permitido comprobar que la teledirección hace tan seguros los despegues y aterrizajes como el vuelo propiamente dicho.

Para evitar que estos aviones, muy costosos, corran el riesgo de ser derribados por proyectiles-cohete, se les provee de dispositivos especiales que les permiten desviar la trayectoria de éstos cuando llegan a una cierta distancia de su blanco.

Además, se ha sabido que un caza de reacción de modelo antiguo y sin piloto, un Lockheed *Shooting Star* (F-80) provisto de equipo autodirector, atravesó el hongo provocado por la explosión de una bomba atómica con ocasión de una prueba de estas armas.

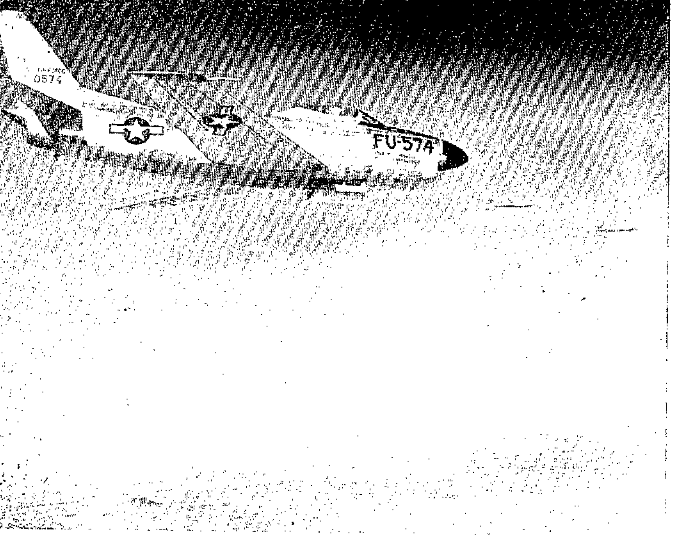
En los Estados Unidos se procede actualmente a ensayar prácticamente dos aviones de caza sin piloto (*interceptadores automáticos o sin piloto*) del tipo Hughes F-98 y Boeing F-99 *Bomarc.* Estos aviones o ingenios, de teledirección totalmente automática, no son sino consecuencia lógica de la evolución que dió lugar al *Starfire* y al *Sabre;* no transportan ingenio explosivo alguno, sino que van armados, como sus predecesores, de proyectiles-cohete para combate aéreo y dotados de diversos equipos de radar y de otro tipo que les llevan automáticamente hasta establecer contacto con el enemigo, provocando de la misma automática forma la iniciación del fuego cuando el objetivo queda dentro de su campo de tiro. Terminado el combate, se les dirige, siempre a distancia, hacia la base de operaciones, en la que toman tierra por igual procedimiento. Resultan susceptibles, por tanto, al regreso de cada misión, de ser puestos de nuevo en condiciones de combate, como los aviones tripulados, completándose nuevamente su dotación de proyectiles-cohete, que reemplazan al armamento de a bordo, para que puedan partir en nueva misión.

Por lo que respecta al Boeing F-99 *Bomarc,* se han podido reunir los datos siguientes:

Envergadura, 10,97 metros.
Longitud, 20,11 metros.
Propulsión, dos turborreactores.
Despegue, cohete de combustible sólido.
Peso en vuelo, 3.855 kilogramos.
Velocidad máxima, Mach = 2.
Techo, 18.500 metros.
Radio de acción, 80 kilómetros.

El Hughes F-98 va dotado de un motor-cohete de combustible sólido y, al parecer, su velocidad es de Mach = 3.

Por otra parte, el caza americano de reacción más moderno, el Convair YF-102A, que en vuelo horizontal desarrolla una velocidad de una vez y media la del sonido, puede también combatir sin piloto, mediante la teledirección.



Estos aviones de caza sin piloto ofrecen la ventaja de no constituir *material sacrificado* (material fungible), sino que pueden regresar a la base al término de cada misión, si no resultan derribados, para partir de nuevo tan pronto como se les vuelva a dotar de proyectiles-cohete. El éxito de su misión depende, claro es, de una condición previa: que su radiodirección no se vea interferida y dificultada por el empleo intencionado de aparatos emisores; este peligro resulta especialmente acusado durante el período de la aproximación, cuando las estaciones terrestres de radiodirección dirigen al caza sin piloto hacia su adversario; este período de tiempo se extiende hasta el momento en que el equipo radar y electrónico de estos cazas se encarga de autodirigirlo hacia el objetivo.

Estas tendencias generales de la evolución que nos ocupa no se ven contradichas por los ensayos y pruebas de vuelo de dos cazas para despegue vertical que en estos momentos tienen lugar en los Estados Unidos, ni tampoco por la puesta a punto de otros aviones de este tipo, tanto en Estados Unidos como en la Gran Bretaña.

Los dos cazas para despegue vertical en curso de experimentación en los Estados Unidos son del tipo Convair XFV-1. Cada uno de ellos va provisto de un turbohélice doble de 5.500 kilogramos de empuje, que acciona dos grandes hélices contrarrotativas. El peso en vuelo de estos aviones no es más que de 5.000 kilogramos aproximadamente, disponiendo, por tanto, de un remanente considerable de potencia que les permite, como si se encontrasen *suspendidos de sus hélices,* despegar y aterrizar verticalmente.

Los aviones de este tipo pueden, por consiguiente, ser utilizados partiendo de un espacio de terreno cualquiera cuyas dimensiones apenas rebasen las de los aviones mismos. De ello resultan evidentemente para éstos nuevas posibilidades de empleo en la defensa de determinados objetivos, así como a bordo de barcos que carezcan de cubierta de despegue.

Por el contrario, estos dos modelos de avión presentan el grave inconveniente de desarrollar una velocidad máxima en vuelo horizontal de unos 800 kilómetros por hora, aproximadamente, lo cual, en las circunstancias actuales de la evolución que nos ocupa, les priva de todo interés por lo que respecta a la lucha contra los modernos bombarderos de reacción; conservan, en cambio, una capacidad combativa suficiente frente a los aviones embarcados relativamente lentos y que utilizan motores de émbolo. Por lo demás, parece que los cazas para despegue vertical estén destinados a ser utilizados principalmente a bordo de unidades navales, para proveer a la protección de los convoyes.

Las pruebas realizadas con el Hughes F-98 y el Boeing F-99 *Bomarc* parecen haber puesto de relieve determinadas dificultades inherentes a las condiciones de su empleo; según las informaciones más recientes, se les ha provisto, como si se tratase de los proyectiles-cohete de la artillería antiaérea, de una carga explosiva que viene a conferirles el carácter de *material fungible.*

La otra tendencia señalada por esta evolución la constituye el reemplazar los aviones, pilotados o no, por proyectiles-cohete de artillería antiaérea, teledirigidos, que en los Estados Unidos han sido designados como G. A. P. A. (*aviones sin piloto tierra-aire*).

Es sabido que los primeros experimentos realizados con este tipo de proyectil-cohete tuvieron lugar, en el bando alemán, ya en la segunda Guerra Mundial, y que los resultados obtenidos con los primeros ingenios ensayados fueron excelentes. Anteriormente ya hemos dicho que en todas partes se estudió la posibilidad de su fabricación en serie.

También ha quedado igualmente resuelto el problema de una teledirección segura, hasta el objetivo, de proyectiles-cohete de artillería antiaérea provistos de mecanismos

de autodirección que entran en acción cuando el proyectil se encuentra en las proximidades del objetivo.

En los Estados Unidos se utilizan actualmente dos modelos: en uno de ellos, los movimientos y cambios de dirección se provocan en tierra mediante un equipo emisor (teledirección); en el otro, la dirección del proyectil hacia el objetivo se opera en el seno de un haz de radar (*haz director*).

Estos dos modelos se encuentran en curso de fabricación en serie y de puesta en servicio en las unidades. Se trata, por una parte, del proyectil-cohete *Terrier*, de la Convair, y de otro, del *Nike*, debido a la Douglas. Ambos desarrollan una velocidad máxima doble de la del sonido y tienen un techo de 23.000 metros en números redondos; ambos, igualmente, van provistos de equipo autodirector. El *Terrier* es teledirigido; al *Nike* se le guía mediante un *haz director* de radar.

Las ventajas de los proyectiles-cohete de la artillería antiaérea sobre los aviones de caza son tan considerables que, indudablemente, su empleo se generalizará en un futuro muy próximo. Permiten, efectivamente, obtener velocidades que rebasan muy ampliamente la velocidad máxima de todos los aviones actuales, además de alcanzar alturas muy superiores a las logradas por los aviones de mejores características dinámicas.

Incluso si se admite que el coste de los proyectiles teledirigidos sigue siendo muy elevado—lo que dista mucho de quedar demostrado en el caso de una fabricación racional en gran escala—, el empleo de estos ingenios resultará mucho más económico que el de los aviones de caza. Efectivamente, en esta cuestión de los costes es preciso no olvidar que un bombardero de reacción, con su complicado equipo de radar y sus mecanismos de todo tipo, exige un gasto considerable, que la vida útil de un avión de caza en tiempo de guerra es bastante limitada y, por último, que las pérdidas debidas a la acción enemiga, a accidentes y a causas diversas son francamente importantes.

La experiencia demuestra que la vida media de un avión de caza es del orden de las 20 misiones de guerra con participación en combate, una media, por lo demás, muy favorable.

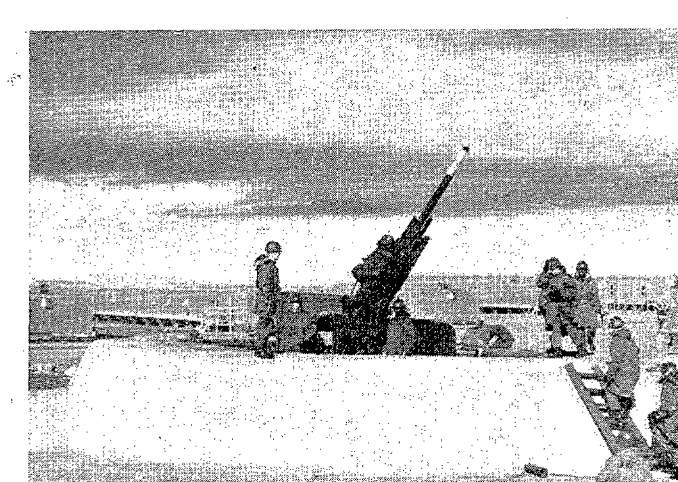
Conviene agregar, por un lado, que la formación o capacitación de un comandante de bombardero de reacción representa un gasto del orden de los 25.000.000 de francos, y por otro, que el coste del acondicionamiento de los aeródromos, con sus múltiples instalaciones, resultarán mucho más elevados para los aviones de caza sin piloto.

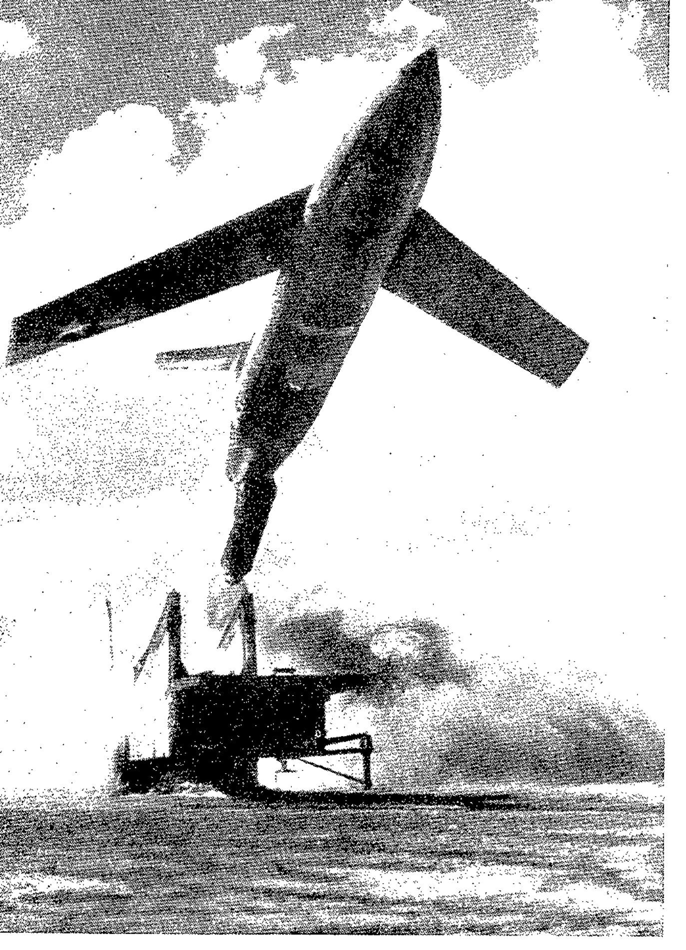
Por el contrario, el empleo de proyectiles-cohete teledirigidos de la artillería antiaérea no lleva consigo la construcción de costosos aeródromos con pistas de vuelo de cemento, ni necesitan más que instalaciones de dirección de fuego relativamente sencillas, que pueden construirse por poco precio en gran escala; estas instalaciones no exigen para su servicio sino un reducido personal de tierra; todas estas circunstancias permiten realizar economías que compensan el coste relativamente elevado de estos ingenios.

Resumiendo: los proyectiles teledirigidos, armas nuevas destinadas a la lucha contra objetivos aéreos, provocarán indiscutiblemente, más tarde o más temprano, la desaparición de los aviones de caza pilotados, a los que incumben las misiones de destrucción de los bombarderos.

Es evidente que la suerte que el futuro reserva a estos aviones no se decidirá instantáneamente, de la noche a la mañana, sino que dependerá de la evolución técnica y de la fabricación en serie de proyectiles teledirigidos; los cazas monoplazas, por lo demás, continuarán siendo utilizados como arma primordial en la medida en que el radio de acción (alcance) de estos proyectiles resulte insuficiente.

Por el contrario, en cuanto respecta a los aviones de caza encargados de proteger a los bombarderos amigos o de conquistar la superioridad aérea sobre la zona del com-





bate táctico, su importancia continuará siendo preponderante, cualquiera que pueda ser el éxito que, por lo demás, esté reservado a los proyectiles-cohete teledirigidos de la artillería antiaérea.

Evolución de la artillería antiaérea.

Nos bastará hacer constar, en vista de las consideraciones ya expuestas, que esta artillería no podrá ya dar una réplica eficaz, por un coste aceptable, a los bombarderos ultrarrápidos que vuelen a gran altura, a no ser que utilice proyectiles-cohete teledirigidos.

A este respecto ya se ha planteado en la Gran Bretaña—prueba de una próxima generalización, puesta en duda generalmente, de estos ingenios—la cuestión de saber si deberá encargarse a la fuerza aérea o a la artillería antiaérea el empleo de estos proyectiles-cohete teledirigidos. Se trata de una cuestión que, a decir verdad, sólo depende de la organización establecida; poco importa, en definitiva, que sean las unidades de la fuerza aérea o las de la artillería antiaérea las que hagan frente a los bombarderos incursionistas. Si un país cualquiera decidiera confiar estos ingenios a su fuerza aérea, esto querrá decir simplemente que su artillería antiaérea cesará de intervenir en la lucha contra los aviones ultrarrápidos y de elevado techo, circunscribiéndose a pechar con los objetivos aéreos hasta alturas de 10.000 metros aproximadamente, como máximo; aún admitiendo que se imponga un límite de este tipo a la referida artillería, ésta no dejará de conservar en el futuro un campo de acción de amplitud e importancia considerables.

Tendencias evolutivas de los bombarderos y, en general, del ataque aéreo.

Ya en la segunda Guerra Mundial, y en escala muy amplia, los alemanes llevaron a cabo ataques aéreos mediante *bombas volantes* o mediante *proyectiles-cohete* que reemplazaban a los bombarderos tripulados. Terminadas las hostilidades, todas las grandes potencias aéreas continuaron estos ensayos y prosiguieron las correspondientes investigaciones, así como la puesta a punto de estos proyectiles. Los considerables progresos logrados en el campo de la técnica electrónica y del radar han permitido construir mecanismos eficaces de teledirección y conducir así a logros importantes.

La influencia ejercida por el progreso de las armas teledirigidas sobre el proceso del *ataque aéreo* permite distinguir las tendencias siguientes:

1.º *Equipo de las armas lanzadas y de a bordo destinadas al ataque contra objetivos terrestres, con mecanismos de teledirección; combinaciones de este equipo con una propulsión especial para estas armas.*

En el transcurso de la segunda Guerra Mundial se utilizaron bombas planeadoras provistas de alas y dotadas de mecanismos de teledirección o de autodirección. El empleo de estos ingenios se circunscribió, en aquella época, a intentos aislados que tenían el carácter de ensayos.

Actualmente el problema ha sido ya resuelto, proporcionando a estas bombas mecanismos de teledirección totalmente seguros y que permiten dirigirlas contra sus objetivos desde el mismo momento de su lanzamiento.

Estos ingenios ofrecen, para los bombarderos, la ventaja de poder ser lanzados antes de que estos últimos hayan penetrado en la zona de fuego eficaz de la artillería antiaérea enemiga. Esta ventaja es aún mayor si se utilizan, en lugar de bombas planeadoras, bombas autopropulsadas, es decir, provistas de un turborreactor o de un motor-cohete, que permite su lanzamiento cuando el objetivo se encuentra todavía a gran distancia. Por doquier se ensaya y experimenta este tipo de proyectil, que en los Estados Unidos ha recibido la designación de ASM (proyectil aire-superficie).

Nada se opone a que una bomba teledirigida de esta naturaleza sea provista de una carga explosiva atómica en lugar de la carga normal.

2.º *Sustitución de los bombarderos tripulados por bombas volantes o proyectiles-cohete teledirigidos.*

Se trata de proyectiles teledirigidos lanzados desde el suelo (o bien desde barcos o submarinos) contra objetivos terrestres o marítimos.

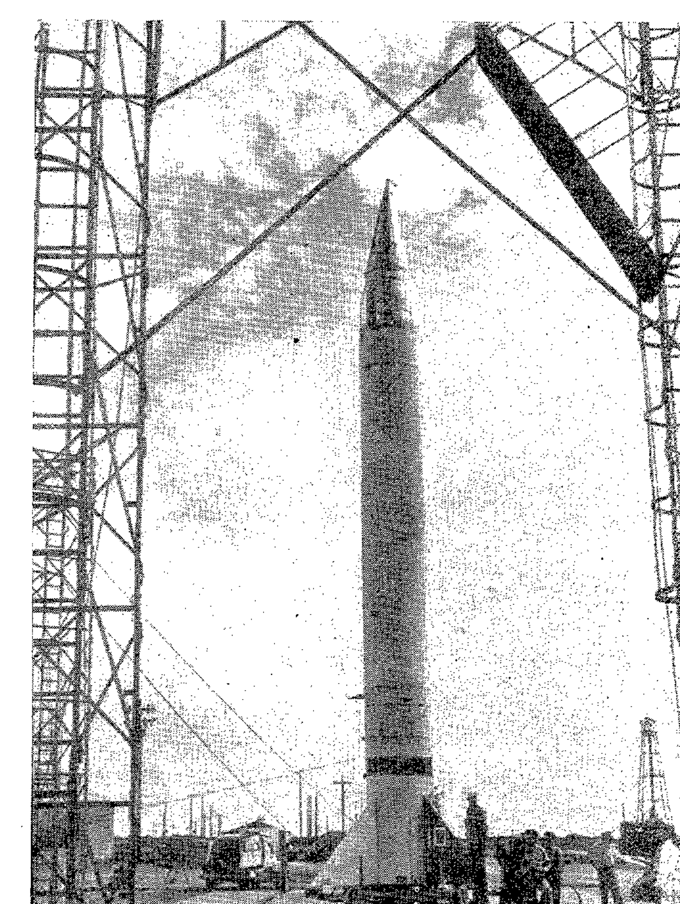
Dos son las tendencias que, en la evolución actual, se presentan a este respecto: la primera se ha traducido ya en realizaciones prácticas; la segunda, por cuanto se puede juzgar hasta el momento, no permitirá que se llegue a iguales resultados prácticos sino al cabo de un espacio de tiempo considerable.

Efectivamente, por un lado, se trata de emplear estos proyectiles teledirigidos en toda la profundidad de la zona del combate táctico, es decir, sobre distancias relativamente considerables, sustituyendo a los cazabombarderos y bombarderos *tácticos* tripulados; por otro lado, se tiende a eliminar los bombarderos *estratégicos* tripulados y de gran radio de acción en sus misiones intercontinentales e incluso universales.

Son varias las unidades de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos las que se encuentran ya equipadas con un bombardero sin piloto: el Martin B-61 *Matador*. Se trata de una especie de *bomba volante,* es decir, en el fondo, un avión sin piloto, teledirigido, que lleva en su interior una carga de 4.500 kilogramos de explosivo o bien una bomba atómica táctica. El radio de acción de este ingenio, cuya velocidad se aproxima a los 1.100 kilómetros por hora, es de 800 kilómetros, por lo que puede utilizársele en toda la profundidad de la zona del combate táctico en lugar de los bombarderos ligeros tripulados hasta ahora en servicio.

Otras bombas volantes análogas, unas provistas de turborreactores—como el B-61 *Matador* ya citado—y otras propulsadas por cohetes de combustible líquido, se encuentran actualmente en construcción o en experimentación no sólo en los Estados Unidos y en Inglaterra, sino también en todas las grandes potencias aéreas.

En el estado actual del progreso técnico no se opone ya dificultad alguna a la teledirección de ingenios—bombas volantes o proyectiles-cohete teledirigidos—con radio de acción de este orden de magnitud, ya que se desplazan, tanto en altitud como en alcance, dentro del campo de los equipos emisores que les transmiten sus impulsos. Por lo que respecta a las bombas volantes cuya velocidad no rebasa la de los cazas de reacción más modernos, su teledirección puede tener lugar sobre distancias considerables por intermedio de cazas de reacción provistos de equipos emisores.



No cabe decir lo mismo para los *cohetes de alcance muy grande* concebidos con vistas a que reemplacen a los bombarderos estratégicos tripulados y especialmente destinados a misiones de gran duración. Estos cohetes no pueden por menos de ser ingenios de grandes dimensiones que naveguen a alturas y distancias tan crecidas que rebasan las posibilidades actuales de la teledirección. El empleo de esta última, que presupone instalaciones fijas o una dirección sobre una trayectoria limitada, provocaría una dispersión excesivamente considerable.

Se estudia, por consiguiente, la posibilidad de proceder a la teledirección de estos super-cohetes mediante algún procedimiento de *navegación basada en el campo magnético terrestre* o en la *navegación astronómica.* Los resultados conseguidos en las investigaciones realizadas a este respecto, en especial las concernientes al proyectil-cohete Martin *Viking,* versión perfeccionada de la V-2, se encuentran, como es lógico, rodeados del más absoluto secreto.

De todos modos, la realidad es que en todas partes se trabaja con afán febricitante en este campo de la técnica. Es posible que la solución práctica del problema surja en un futuro mucho más próximo de lo que se piensa actualmente. Esta hipótesis es en extremo verosímil. Efectivamente, hace unos meses el ex Secretario de la Fuerza Aérea americana Thomas F. Finletter declaró que los Estados Unidos dispondrían muy en breve de un proyectil *transoceánico* teledirigido de extrema precisión; por su parte, Churchill ha dado pruebas de un interés especialísimo por armar a su país con ingenios teledirigidos.

Conclusión.

Dentro de los reducidos límites del presente estudio no hemos podido examinar más que las cuestiones esenciales que ponen de manifiesto las tendencias actuales del arma aérea. Hemos podido establecer, sin embargo, que el avión de caza especializado en la lucha contra el bombardero se verá muy probablemente suplantado en un futuro próximo por el avión sin piloto y por el proyectil-cohete de artillería antiaérea, pero que continuarán utilizándose los aviones de caza de tipo normal, pilotados, en las misiones de protección de los bombarderos y en el combate de caza frente a caza para conquistar el dominio del aire sobre la zona del combate táctico.

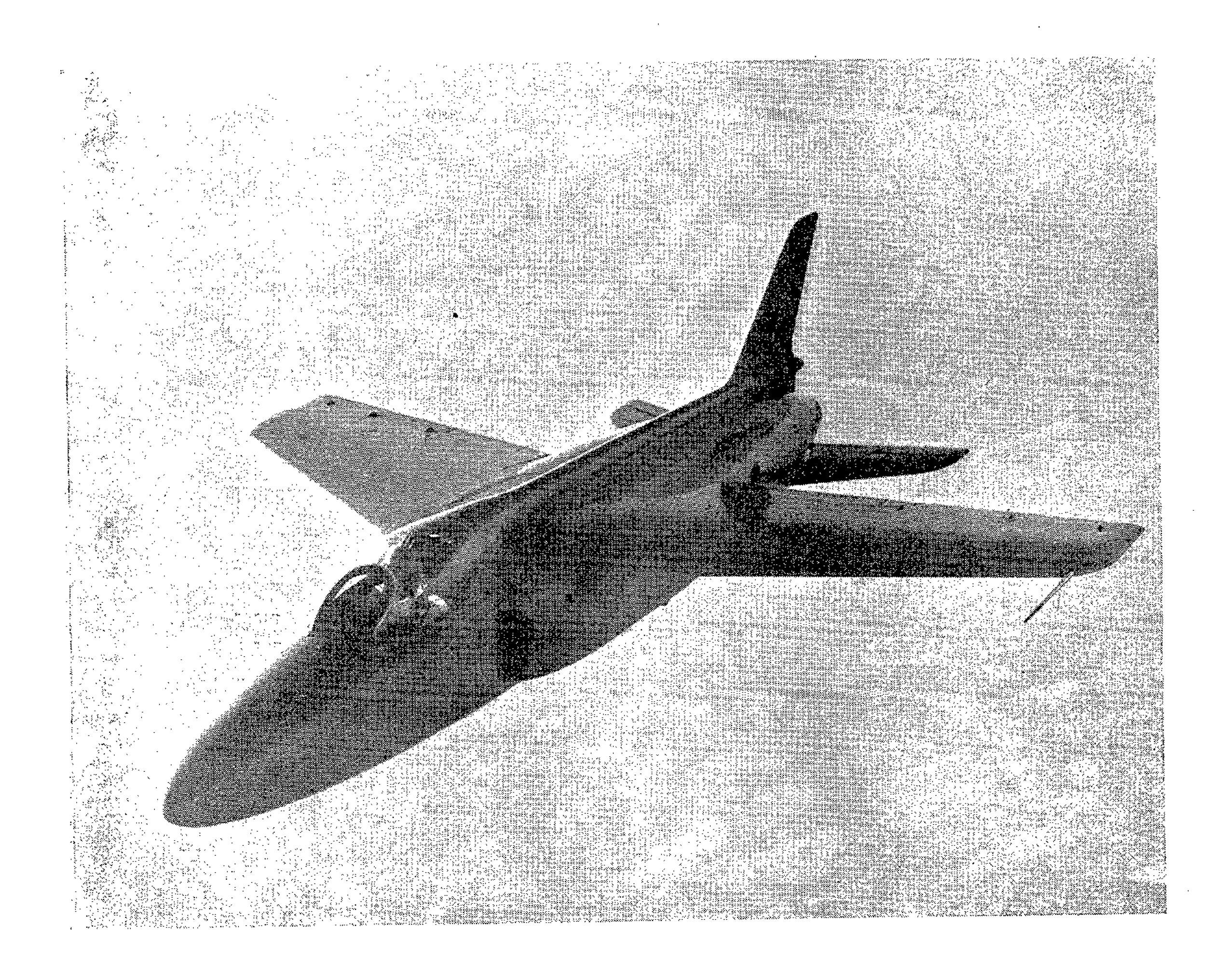
Por otra parte, la superioridad que al bombardero estratégico actual le confieren su considerable velocidad y su elevado techo, sobre los medios de la defensa antiaérea (caza y artillería), desaparecerá a partir del momento mismo en que la defensa antiaérea disponga de número suficiente de proyectiles teledirigidos para poder hacer frente a los objetivos aéreos.

Dadas las dificultades que la falta de precisión de la teledirección a distancias muy grandes opondrá (durante mucho tiempo aun, probablemente) a la sustitución de los bombarderos estratégicos tripulados por proyectiles-cohete intercontinentales o universales de enorme alcance, es de esperar que estos bombarderos, en un futuro próximo, se vean armados con proyectiles teledirigidos *aire-tierra,* que reemplazarán a las bombas de tipo corriente; de esta forma, los bombarderos podrán lanzar su carga de proyectiles cuando todavía se encuentren fuera de la zona de fuego eficaz de los ingenios teledirigidos de la artillería antiaérea.

Será entonces cuando se planteará un nuevo problema a la defensa antiaérea.

Al hacer posible el empleo de los proyectiles teledirigidos *aire-tierra* el lanzamiento de los mismos desde gran distancia del objetivo, la interceptación a tiempo por parte del adversario aéreo y la transmisión de la alerta aérea representarán un papel primordial. La vigilancia del espacio aéreo por las estaciones terrestres de radar, tal y como se lleva a cabo actualmente, impedirá en gran número de casos enfrentarse a tiempo con el adversario y transmitir la alerta aérea con la antelación necesaria para que puedan entrar en juego todos los elementos de la defensa. Se impone la necesidad de utilizar nuevos métodos; queda ya abierto el camino para la entrada en servicio de aviones especiales provistos de equipo radar igualmente especial, tales como la *estación de radar volante* americana Lockheed RC-121C (WV-2 en la Marina americana).

Estas posibilidades, sin embargo, no tienen cabida en los límites del presente trabajo; deberán constituir, necesariamente, el tema de un breve estudio especial.



Una opinión americana sobre el "Gnat"

(De *Aeronautics.*)

Ultimamente, los comentarios americanos sobre los aviones británicos han venido siendo, por lo general, desfavorables. Una excepción a la regla la constituyó el artículo especialmente escrito para «Aviation Week» por David A. Anderton.

Aviation Week" publica un artículo que contiene considerable información sobre el Folland "Gnat", acompañada de algunos comentarios de tipo general sobre este avión. Debido a la pluma de David A. Anderton, el artículo comienza con una evaluación de la postura de la Gran Bretaña con respecto al "Gnat", y dice, entre otras cosas:

"Elogiado por pilotos tanto extranjeros como de las fuerzas armadas británicas, que consideran constituye la solución lógica de los problemas planteados en torno al concepto del caza de interceptación, el "Gnat"

ha visto obstaculizado su camino, durante largo tiempo, por la falta de apoyo oficial, por cierto "remoloneo" en cuanto a la tramitación de pedidos y por una serie de argumentos faltos de lógica.

"El "Gnat" tiene sus más ardientes partidarios en los muchos pilotos que lo han volado o que volaron el "Midge", su prototipo aerodinámico. En cuanto a sus más vociferantes detractores, se hallan entre los altos jefes militares, los funcionarios del Estado y las casas competidoras.

"El Ministerio de Abastecimientos británico ha encargado un cierto número de "Gnat" para proceder a la evaluación de sus posibilidades.

"Tras interesarse diversos países por este avión, han comenzado negociaciones en torno al mismo, especialmente por parte de la India. Los talleres de la Folland han recibido la visita oficial de delegaciones de la India, Finlandia, Holanda, Bélgica, Nueva Zelanda, Alemania, Yugoslavia y Suiza. La Marina canadiense se ha mostrado interesada por el "Sea Gnat", versión para portaaviones del referido caza, y la Marina americana ha solicitado condiciones en relación con una versión especial de este caza ligero.

"La exhibición que el Comandante (Squadron Leader) Tennant realizó con el "Gnat" en el último Festival de Farnborough, impresionó y electrizó a la multitud de espectadores al igual que lo logró su actuación con el "Midge" en 1954.

"Frente al "Gnat", los pilotos del "Aeroplane and Armament Experimental Establishment" (Centro de Experimentación de Aviones y Armamento) han reaccionado en forma entusiástica."

El "Gnat", según "Aviation Week", constituye la demostración tangible del concepto del "caza ligero"; la idea en que se basa su proyecto—"to do unto others more, for less, than they can do to you" (1)—se debe a W. E. Petter.

En esencia, el "Gnat" posee unas características dinámicas que igualan o incluso superan a las de los aviones contemporáneos suyos. Su instalación motopropulsora es un turborreactor de flujo axil Bristol "Orpheus", motor cuya relación empuje/peso se aproxima a 5. Entre las innovaciones que se proyectan para el "Gnat", y de las que se informa en el artículo que nos ocupa, se encuentran un "slab tail", para mejorar el rendimiento aerodinámico a velocidades supersónicas y un ala delgada con una relación espesor/cuerda del 6 por 100 en lugar del 8 por 100 que presenta el plano actual.

Petter afirma que la distribución de superficies en el "Gnat" es probablemente lo bastante satisfactoria para que no sea preciso reproyectar el avión en atención a la "area rule" (regla o ley de las superficies).

El "Gnat" no presenta tendencia ninguna a levantarse o bajarse de morro durante las maniobras que implican fuerte aceleración, según afirman quienes lo han pilotado, ni tampoco revela indicio alguno de bataneo (buffeting) a elevados números de Mach.

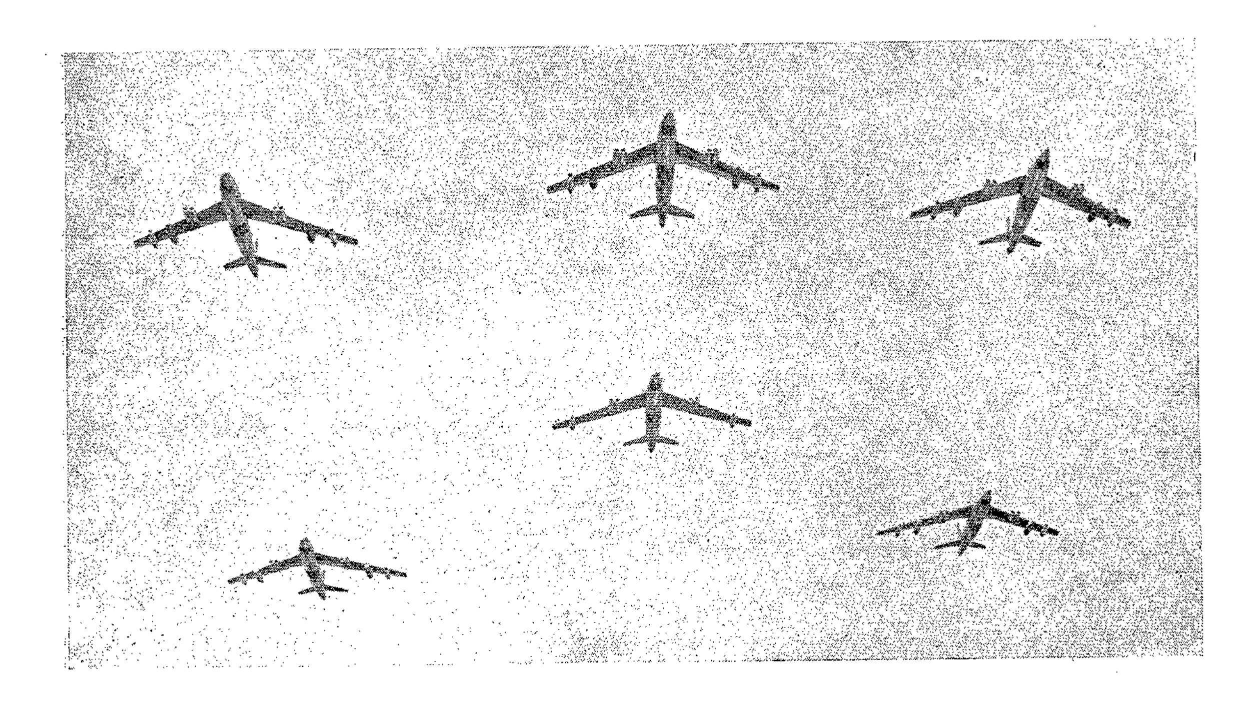
La entrada en pérdida se caracteriza por su suavidad, y tiene lugar a unos 104 nudos de velocidad indicada si el avión no presenta una configuración limpia y a unos 109 nudos en caso contrario (1).

A primera vista pudiera parecer que los pilotos tuvieran algo que objetar a la distancia entre ruedas o anchura del tren de aterrizaje, que es de 61 pulgadas (1,55 metros). Tennant ha manifestado que diversos pilotos habían aludido a esta característica antes de emprender el vuelo, pero que no volvieron a insistir sobre ello después de aterrizar...

El equipo del "Gnat" comprende un asiento lanzable ligero y totalmente automático, un visor giroscópico, regulador de oxígeno, equipo radio de muy alta frecuencia y de reserva, equipo medidor de distancias (DME), equipo IFF, un paracaídas de frenado y lo preciso para la instalación, si se desea, de un equipo de recalada. La temperatura de la cabina la regula el propio piloto: una sola válvula selectora le proporciona aire frío, templado o caliente, o bien cualesquiera combinaciones intermedias.

(1) «Causar al adversario, con menor coste o esfuerzo, mayor daño que el que te pueda causar a ti.»

(1) «With the airplane dirty», es decir, no «clean»: cuando su silueta se ve alterada por cargas exteriores (bombas o proyectiles debajo de las alas, depósitos auxiliares, etc.).



Organización con vistas a la guerra moderna

Por el Mariscal del Aire SIR ROBERT SAUNDBY

(De *The Aeroplane.*)

El 12 de octubre pasado, el Mariscal de Campo Lord Montgomery pronunció una segunda conferencia en la *Royal United Service Institution.* El 21 de octubre de 1954 había pronunciado ya una con el título "Atisbo sobre la tercera Guerra Mundial" (1), y en ella expuso sus opiniones sobre la naturaleza de una futura guerra universal y sobre los pasos que debíamos dar para prepararnos a hacer frente a lo que el futuro nos deparase. En su segunda conferencia, Lord Montgomery nos comunicó sus ideas sobre la organización que la guerra exige en la época moderna. Resulta interesante observar que, en algunos aspectos, Lord Montgomery modificó sus opiniones en el transcurso de aquellos doce meses; ahora bien, creo que lógicamente no podía esperarse otra cosa en estos tiempos de tan rápido desenvolvimiento.

El Mariscal Montgomery comenzó diciendo que había elegido el título que encabeza estas páginas porque, en su opinión, nuestra organización de la defensa actual no se ajusta a las exigencias modernas. Refiriéndose en primer lugar a la estrategia de la guerra futura, señaló que, tras haber aprendido a volar, el hombre "pronto comprobó que, a menos que pudiera dominar el espacio aéreo sobre la tierra y sobre los mares, no podía llevar a cabo satisfactoriamente los cometidos navales y terrestres necesarios para la consecución de sus fines. Con estos antecedentes llegamos a la conclusión de que en la guerra universal, lo mismo hoy en día que en un futuro previsible, el Poder Aéreo constituye el factor dominante. Por

(1) Publicado en el número 178, de septiembre de 1955.

esta razón, el primer objetivo de nuestra estrategia dentro de la Alianza Atlántica ha de consistir necesariamente en conseguir el dominio del aire".

En sus dos conferencias subrayó Lord Montgomery la gran importancia del control centralizado del Poder Aéreo. En octubre de 1954 señaló que éste es indivisible, y que "si se le distribuye en compartimientos, lo único que se logra es fragmentarlo, romperlo en pedazos y destruir su máxima ventaja: la flexibilidad". En octubre de 1955, el orador fué más explícito, y dijo que solamente podremos ser dueños del aire si destruímos las fuerzas aéreas enemigas, lo que nunca podremos conseguir, "a menos que organicemos y controlemos las fuerzas aéreas de la Alianza occidental como un arma poderosa y única de Poder Aéreo. La primera tarea en una guerra universal es conseguir el dominio del aire. En estas operaciones, la victoria corresponderá al bando que sea superior en una actuación sostenida frente a una destrucción sin precedentes. Los golpes que se asesten al enemigo en la guerra aérea universal han de cronometrarse y dirigirse como parte de una gran campaña única. La Alianza occidental tiene que disponer de los medios necesarios para el control centralizado de todas las operaciones en la lucha universal por el dominio del aire".

A continuación el orador se refirió a un diagrama en el que figuraba la organización que él proponía para la Alianza occidental con vistas a una guerra universal: como cabeza de la misma, una autoridad política única, con sede en América del Norte. La dirección militar de la guerra quedaría, según su propuesta, en manos de una Jefatura Militar Suprema, que asumiría el control de operaciones de amplitud mundial "bien a través de algún organismo incluído en el seno de su propia organización o, mejor aún, a través de un jefe militar designado para tal fin, el cual debería ser de nacionalidad americana, ya que son los Estados Unidos de América quienes disponen de la única fuerza aérea estratégica cuantiosa dentro de la Alianza occidental".

El orador justificaba estas opiniones basándose en que la guerra en el aire es, "esencialmente, una batalla contra un enemigo único". Insistió en que si dicha guerra aérea se librase en una serie de batallas independientes o por separado, no podríamos por menos de perder flexibilidad, así como la posibilidad de concentrar nuestras fuerzas.

Lord Montgomery continuó explicando la forma en que él imaginaba el funcionamiento de esta organización. Por lo que respecta a la batalla inicial—que, en mi opinión, todos deberíamos convenir en que constituiría la fase crítica de la guerra aérea—, Lord Montgomery cree que lo mejor sería conservar la totalidad de las fuerzas aéreas bajo el control directo de la Jefatura Militar Suprema. Esta Jefatura asignaría las fuerzas aéreas y recursos anejos a los jefes aéreos subordinados, habida cuenta de sus misiones y teniendo en cuenta el país de origen de dichas fuerzas aéreas, así como sus características logísticas al proceder a dicha distribución.

Esto viene a plantear un difícil problema. En el debate sobre la Defensa que tuvo lugar el 1 de marzo pasado, Sir Winston Churchill, a la sazón Primer Ministro, explicó la necesidad que teníamos de disponer de una fuerza de bombarderos estratégicos propia, equipada con potentes aviones de gran autonomía y de armas nucleares y termonucleares. "A menos que no procedamos a una aportación propia—dijo Sir Winston—, no podemos abrigar la seguridad de que, en caso excepcionalmente grave, los recursos de las demás potencias se empleen exactamente como a nosotros nos gustaría, ni de que a los objetivos que para nosotros supusieran una amenaza mayor se les otorgase la prioridad que considerásemos necesaria o el grado de preferencia que merecieran en las primeras horas del conflicto. Esos objetivos podrían ser de tan cardinal importancia, que realmente constituyeran para nosotros cuestión de vida o muerte."

Cierto es que el Primer Ministro no dijo expresamente que nuestra aportación debería quedar bajo nuestro propio control, pero creo que esto queda perfectamente sobreentendido en sus palabras. En un artículo anterior señalé que ni el Mando Aéreo Estratégico americano ni el Mando de Bombardeo británico se hallaban incluídos en la organización militar del Tratado del Atlántico Norte como consecuencia, sin duda, de abrigarse el temor de que el Poder Aéreo Estratégico, en las críticas etapas iniciales

de un conflicto mundial, pudiera quedar subordinado a las exigencias del Jefe Supremo Aliado en Europa o de algún Jefe Supremo Naval Aliado, distrayéndosele de sus cometidos de vital importancia. Aunque nuestra actual organización pudiera garantizar que, tanto nosotros mismos como los Estados Unidos, pudiéramos concentrar nuestras respectivas fuerzas de bombardeo sobre aquellos objetivos que, en opinión de Sir Winston Churchill, pudieran constituir para nosotros cuestión de vida o muerte, esto viene a crear una nueva fuente de debilidad. Efectivamente, prescinde de la centralización del control y dirección de todas las fuerzas aéreas de Occidente, que Lord Montgomery considera como premisa esencial para conseguir la victoria en la batalla aérea.



Se plantea, por tanto, un dilema indiscutible. Si abundamos en las opiniones de Lord Montgomery y ponemos la totalidad de nuestras fuerzas aéreas a disposición de una Jefatura Militar Suprema, establecida en América del Norte, ¿podemos tener la seguridad de que, en caso de peligro mortal, podríamos aplicar de forma decisiva nuestro Poder Aéreo a aquellos objetivos cuya destrucción lo antes que fuera posible podría significar para nosotros, aquí, en la Gran Bretaña, la diferencia entre la supervivencia y el aniquilamiento? Por el contrario, si nos negásemos a poner nuestras fuerzas aéreas bajo la dirección de la Jefatura Militar Suprema, difícilmente podríamos esperar que las demás naciones de la Alianza occidental no imitasen nuestro ejemplo. Esto significaría que, en tal coyuntura, habríamos de librar la guerra aérea como una serie de batallas aéreas independientes, es decir, por separado, hipotecando así nuestras posibilidades de concentrarnos en el momento y lugar decisivos. Esto podría conducirnos a la derrota en la batalla aérea inicial y a que el enemigo conquistase el dominio del aire. De ocurrir así, perderíamos inevitablemente la guerra.

Durante el turno de ruegos y preguntas que siguió a su conferencia, Lord Montgomery fué interrogado a este respecto y

sostuvo con firmeza la opinión de que no hemos de tratar de conservar el control "nacional" de nuestros bombarderos estratégicos. "¿Es que no formamos parte de una alianza?—dijo—. ¿Nos fiamos o no de los demás miembros de la misma? ¿Estamos dispuestos a consentir que alguna organización internacional en el escalón superior, tal como el Estado Mayor Combinado que actuó durante el pasado conflicto, se encargue de dirigir la guerra aérea? En caso negativo, nos corresponde perder. Si el Mando de Bombardeo va a hacer de su capa un sayo, actuando por su cuenta, entonces nos corresponderá igualmente perder. Mi respuesta sería que, dado que pertenecemos a una alianza y dado que se trata de una lucha a vida o muerte por la supervivencia, no podemos por menos de recurrir a una dirección centralizada." El orador añadió que había señalado ya que la Jefatura Militar Suprema asignaría fuerzas "a los jefes aéreos subordinados de conformidad con la logística de sus países, etc." Añadió que creía que uno de esos jefes tendría su sede en el Reino Unido y que sería, con toda seguridad, un jefe de la aviación británica. No obstante, a renglón seguido manifestó que "si cada nación quiere bastarse a sí misma y desea emplear sus propias fuerzas a su manera, estoy seguro de que no ganaréis la guerra, sino que la perderéis, si es que las palabras "ganar" y "perder" han de tener alguna validez".

¿Es que, en estas Islas, hemos de estar dispuestos a hacer frente a una devastación estremecedora al objeto de que todo el peso del Poder Aéreo occidental pueda concentrarse en la labor de gozar del dominio del aire? Temo que, en último extremo, pudiéramos vernos obligados a adoptar esta desesperada decisión; ahora bien, también creo que la necesidad de adoptarla podría evitarse en alto grado mediante un planeamiento previo, cuidadoso y completo, de forma que las fuerzas combinadas de bombarderos de gran autonomía de Occidente pudieran ser utilizadas, mediante acuerdo, para reducir el peso del ataque contra este país y, al mismo tiempo, servir al fin primordial de derrotar al enemigo en el aire. En realidad, muy bien pudiera darse el caso de que parte al menos del poder ofensivo del Mando Aéreo Estratégico quedase asignado a la destrucción de aquellos objetivos que amenazan nuestra existencia como nación.

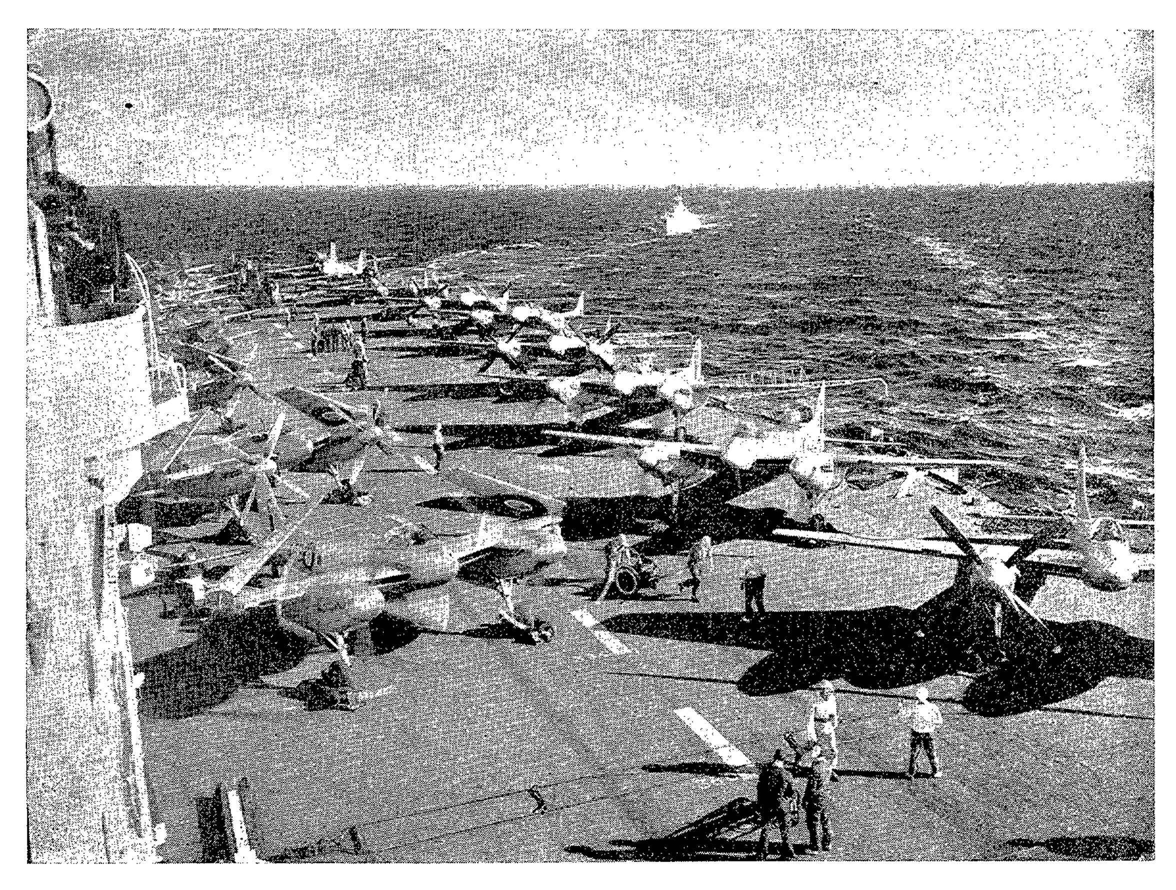
No obstante, son escasas las probabilidades de que esto suceda, a menos que, ya desde tiempo de paz, se organice y ponga en funcionamiento el mecanismo necesario. Por desgracia, por cuanto nos ha sido posible saber, escaso ha sido el avance realizado por este camino, si es que se ha logrado alguno. El Mando de Bombardeo de la RAF y el Mando Aéreo Estratégico americano son fuerzas totalmente independientes, controladas por sus países respectivos y mandadas por jefes independientes, cuyos Cuarteles Generales se encuentran separados por miles de kilómetros. Por el momento parece ser que ni gozamos de las ventajas de un mando centralizado ni de los beneficios de un planeamiento conjunto y detallado de las operaciones coordinadas de las dos fuerzas.

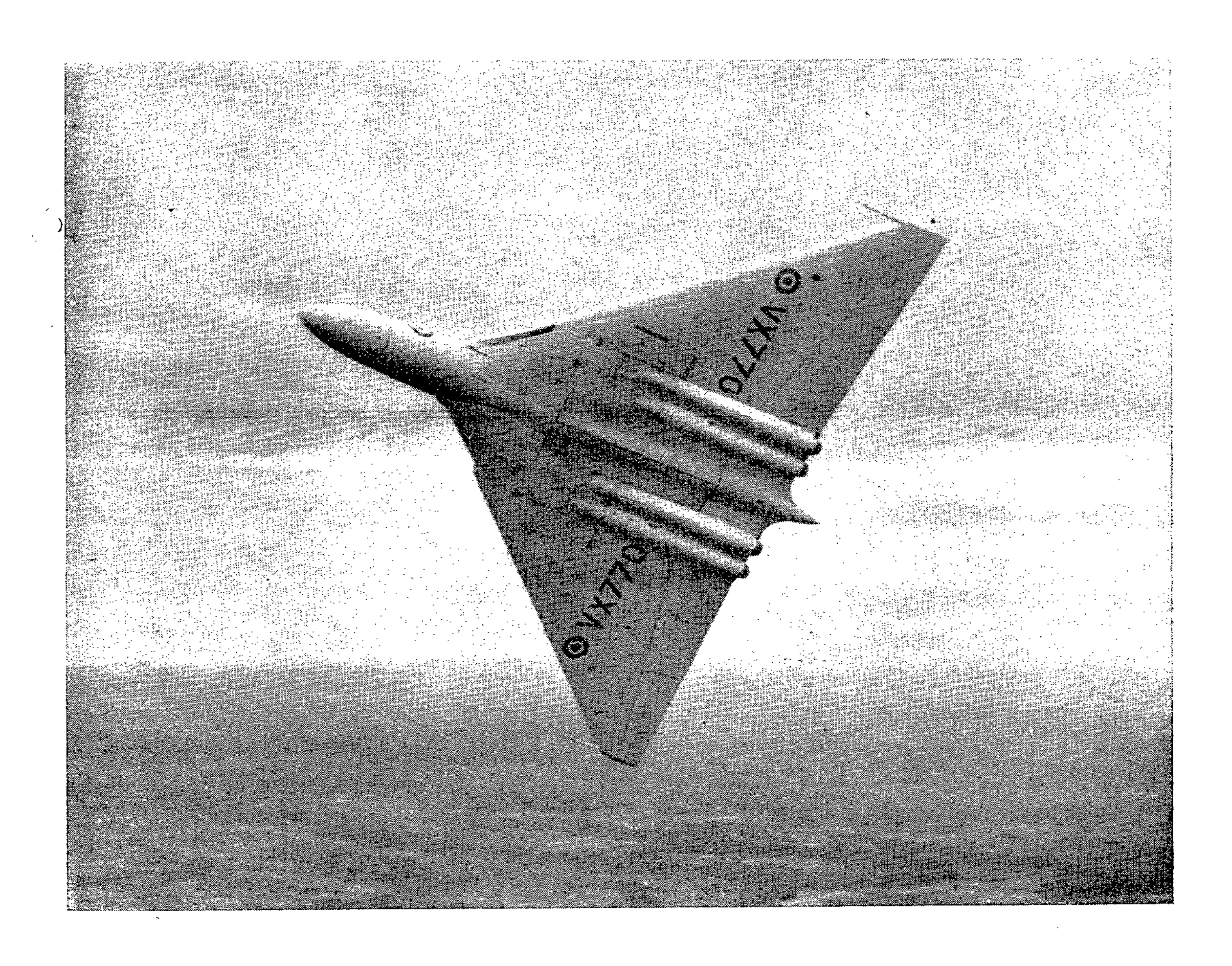
Refiriéndose a la cuestión del Poder Naval, Lord Montgomery reiteró la afirmación formulada en su primera conferencia de que, en una guerra entre el Este y el Oeste, Occidente no podría vencer si perdiera el dominio del Atlántico. En su primera conferencia continuó diciendo que la incógnita fundamental era si, en el futuro, los mares quedarían controlados desde el mismo mar o desde el aire. En aquella ocasión expresó su opinión de que día llegaría en que los mares quedasen controlados desde el aire, y que, de ser cierto, no debíamos construir más portaviones, sumamente caros. En octubre pasado no repitió tal opinión; antes bien, afirmó que, "hoy en día, las marinas de guerra son las responsables del control de los mares y del mantenimiento de las comunicaciones marítimas. Para hacer frente a esta amenaza ha de disponerse necesariamente de fuerzas navales adecuadas. En las condiciones de hoy en día, esas fuerzas navales tienen que disponer de sus propias fuerzas aéreas, ya que ha dejado de ser posible asignar únicamente a barcos o solamente a aviones misiones que exigen la estrecha cooperación de estas dos armas". Continuó diciendo que si esto es cierto, es que el Poder Naval es indivisible. Y como ya había dicho anteriormente que el Poder Aéreo lo era también, se preguntó si sería necesario trazar una línea que estableciera de una manera perfectamente clara el límite entre el Poder Aéreo y el Poder Naval.

añadiendo que la contestación a esta pregunta quedaría claramente de manifiesto más avanzada su conferencia.

Me he tomado la molestia de leer muy cuidadosamente el texto de la misma y, a decir verdad, me veo obligado a confesar que no he podido encontrar una respuesta perfectamente clara. Lord Montgomery dice que "las marinas necesitan aviones para la localización y destrucción de los submarinos y para la defensa de las flotas en mar abierto". No estoy demasiado seguro de lo que el orador quería significar con esas "flotas", si bien supongo que se referiría a las fuerzas especiales de portaviones. Lord Montgomery cree en la necesidad de algún tipo de aeródromos flotantes, pero piensa que, con los progresos que se realicen en el campo del aterrizaje y despegue verticales, debe ser posible contar con medios menos voluminosos y costosos que los portaviones de hoy en día.

Lord Montgomery no manifestó expresamente sus opiniones en cuanto a las pretensiones de las marinas de disponer y emplear por sí mismas aviones con base en la costa. Sin embargo, sí afirmó que ejércitos y marinas "han visto y siguen viendo en el Poder Aéreo un medio para concentrar un elevado potencial de fuego en apoyo de sus cometidos tradicionales, un medio para llevar a cabo el reconocimiento lejano y un medio para atacar al enemigo más allá del alcance de la artillería naval. Se clamó por la prestación de apoyo por las fuerzas aéreas a los ejércitos, así como por el apoyo de esas mismas fuerzas aéreas a las marinas. Unos y otras obtuvieron lo que deseaban y no siempre equitativamente. Con toda seguridad, *no es ésta* la forma adecuada de utilizar el instrumento decisivo del arte bélico. Lo que queremos es librar a las fuerzas aéreas de toda servidumbre y fundirlas en una potente arma única". En vista de estos razonamientos, llego a la conclusión de que Lord Montgomery cree que la "línea divisoria" correcta es la actual, es decir, que las marinas deben poseer y utilizar toda la aviación embarcada, pero que no deberán poseer ni emplear aviones con base en la costa.





Las ventajas del ala en delta

Ha empezado la entrega a la R. A. F. de los cazas todo-tiempo de ala en delta Gloster "Javelin" y pronto seguirá una nueva hornada. En un futuro próximo se empezará también la entrega de los bombarderos pesados de ala en delta Avro Vulcan. Por tanto 1956 verá la incorporación a la R. A. F. de los dos primeros aviones de ala en delta en el espacio de algunas semanas.

Echando una ojeada a los aviones comparables de otros países, se ve que hay una gran diversidad de criterios respecto a la forma en planta del ala. Algunos grandes bombarderos y cazas, sobre todo en los Estados Unidos, tienen alas delgadas, de gran alargamiento, o dicho de otra forma, la distancia entre los bordes de ataque y de salida es pequeña comparada con la envergadura. En Inglaterra, en Francia y Estados Unidos, se han construído varios tipos de cazas con alas delgadas, rectas, con flecha, o en delta. Se puede hablar mucho sobre cada tipo, pero el ala en "delta", parece que actualmente se utiliza en mayor cantidad que anteriormente.

La mayoría de las primeras investigacione sobre el ala en delta se realizaron durante la última guerra por aerodinámicos británicos, americanos y alemanes, y no fué hasta junio de 1948 que despegó y voló por primera vez el primer avión de ala en delta con su propia potencia.

En 1949, voló el primer avión británico de ala en delta, el Avro "707". Se construyeron varios de estos aviones para probar esta nueva forma en planta de ala,

e incorporarla al diseño de un gran bombardero, el "Vulcan", que voló por primera vez en agosto de 1952, siendo el primer bombardero en "delta" del mundo.

Al final de 1951, sin embargo, el prototipo de caza todo-tiempo "Javelin" había realizado su primer vuelo, y cuando tuvo lugar el primer vuelo del "Vulcan", ya estaba bastante avanzada su puesta a punto. Mientras tanto, el avión experimental Boulton Paul "P-111" había volado en octubre de 1950, y Fairey estaba desarrollando activamente el "F. D. 2", avión supersónico experimental en "delta".

Las ventajas y desventajas del ala en delta se pueden resumir bajo dos aspectos: aerodinámico y estructural. Cuando un avión con ala en delta se acelera en el margen de velocidades supersónicas, el centro de presión del ala—o sea el punto en el que se considera que actúan las fuerzas aerodinámicas—se desplaza menos que en las alas convencionales. Entonces, las variaciones de compensación son menores, y por tanto más fáciles de realizar por el piloto.

Las desventajas aerodinámicas incluyen una entrada en pérdida para un ángulo de ataque muy elevado, lo que restringe la visión del piloto en el aterrizaje. En el "F. D. 2" este inconveniente se anula bajando diez grados el morro completo con la cabina del piloto, en el despegue y en el aterrizaje. También presentan algunos aviones de ala en delta problemas de estabilidad a muy altas y bajas velocidades, aunque lo cierto es que esto se presenta en mayor o menor extensión en muchos de los aviones de alta velocidad independientemente de la forma en planta.

Algunas de las principales ventajas del "delta" se refieren a los aspectos estructural y aerodinámico. Las alas delgadas son esenciales para altas velocidades, midiéndose el espesor mediante la relación de la cuerda al espesor—o sea, la relación entre la distancia media del borde de ataque al de salida y el espesor del ala. En un ala en delta, el espesor en el encastre puede ser considerable, ya que la gran cuerda permite que el espesor relativo sea de un 4 por 100. Este espesor de ala permite alojar en ella el combustible, ametralladoras, tren de aterrizaje, equipo de radar y otros. Para una superficie de ala dada, el encastre del ala en delta da un espacio interno mayor que cualquier otra configuración. Además es más fácil para el proyectista tener en cuenta los grandes esfuerzos que aparecen a altas velocidades con un ala en delta rígida, que con un ala delgada que tiende a flexarse más.

Muchos proyectistas están de acuerdo en que no hay una forma en planta "óptima", por lo que se puede decir que el ala recta delgada, bajo ciertas condiciones es superior en el aterrizaje y el despegue y tiene ciertas ventajas de estabilidad sobre el ala en delta. La configuración del ala está supeditada a los requerimientos de las "performances" y la forma en planta escogida debe ser tal que cumpla dichos requerimientos más eficientemente con el peso mínimo.

Concurso Revista de Aeronáutica

REVISTA DE AERONAUTICA abre un Concurso entre todos los artículos publicados en sus páginas durante el año 1956.

Tomarán parte en él todos los artículos publicados, a excepción de aquellos que hayan sido presentados al Concurso «Virgen de Loreto», que se consideran excluídos.

Se establecen dos premios de 2.000 y 1.500 pesetas para premiar los dos artículos que a juicio de la Redacción reúnan mayores méritos.

Los citados premios serán percibidos por los autores independientemente de la cantidad ya recibida en concepto de colaboración ordinaria.

El fallo del Concurso se hará público en el número de enero del próximo año 1957.

Bibliografía

LIBROS

TRATADO DEL ESFUERZO BELICO HEROICO, *por el Dr. Palacios Rubios. Un tomo de 125 páginas, de 16 por 23 centímetros. "Revista de Occidente". Madrid.*

Esta obra del Dr. Palacios Rubios, cuyo verdadero nombre, Juan López de Vivero, acostumbraba él sustituir en sus escritos por este de su pueblo natal, no es la obra de un militar, de un guerrero, en el que tema tan sugestivo y arduo como el del valor, vaya avalado por una experiencia bélica. Pero el valor es, ante todo y sobre todo, una cualidad moral, y así este «Tratado del esfuerzo bélico heroico» es la obra de un moralista que pretende aleccionar a su hijo, que ha elegido la carrera de las armas.

Fué el Dr. Palacios Rubios colaborador permanente de los Reyes Católicos durante más de veinte años, y en la fabulosa empresa acometida y rematada por estos Reyes, de levantar en pocos años sobre ruinas una nación poderosa, de crear el primer Estado moderno, y forjar el más grande Imperio del mundo, fué con su ciencia, su talento y su esfuerzo el más fiel intérprete y el más ardoroso defensor de los altos ideales e intereses de aquel glorioso reinado.

La obra es un tratado teórico moral del valor militar, en el que se estudia éste desde el punto de vista psicológico, explicando el mecanismo que mueve la voluntad del hombre esforzado, y, en él, toda la gama de variaciones que el valor ofrece entre esos dos tan opuestos extremos, la osadía y el miedo, que a veces más que extremos de una recta, lo son de una curva cíclica. Como gran jurista y hombre de buen gobierno, fundamenta el heroísmo en la justicia del móvil, antes que en el riesgo que, sólo condicionado a aquélla, puede calificarse de heroico. Escrito a principios del siglo XVI, en pleno tránsito de las armas, que imaginamos serían también llamadas entonces ortodoxas o convencionales, a las de fuego, no falta el clásico discurso sobre la nobleza y licitud en el uso de las primeras, en contraposición de la vileza en el empleo de las otras, inventos del diablo. La obra termina con dos capítulos dedicados a la victoria: el primero, relacionado con el trato noble que debe darse a los vencidos, a los que jamás debe pretenderse aniquilar, y el último, que responde al título de «El que a su enemigo halaga, a sus manos muere». Capítulos aleccionadores, pues si el primero nos recuerda un nombre trágico, Nuremberg, como exponente de la más pírrica victoria, el segundo es el mejor aviso para nosotros, precisamente en estas horas.

La crítica analítica de una obra ya clásica resulta siempre comprometida, y en este sentido preferiríamos inhibirnos en favor de su gran exégeta Bullón; diremos, no obstante, que, a nuestro juicio, carece de la hondura de pensamiento que otros tratadistas, Banús, Mora, Rubió, por no citar sino los españoles, han sabido imprimir a este tema. Como contraste, el abrumador empleo de citas, de las que el autor es un verdadero espeleólogo, como recurso apodíctico, hace que esta obra, edificada con piedra de todas las canteras, adolezca de demasiado trasuntiva, lo que quizá ha contribuído a que haya pasado desapercibida para los críticos, historiadores y tratadistas militares. Por otra parte, y pese a las correcciones hechas en esta edición, su estilo, a veces arcaico, otras retorcido, afectado y conceptuoso, en el que con lo oscuro se quiere simular lo profundo, hace que al autor de esta obra pueda, si no calificársele de culterano, como lo hace el autor de esta versión —el cultismo no afloró en España hasta un siglo después—, sí ser considerado como un precursor de Góngora, más que como un discípulo de Nebrija.

Pese a todo, o quizá por esto mismo, esta obra puede catalogarse como una de las más representativas de la literatura didáctica del Renacimiento español.

MOTORES A REACCION, *por Kalnin y Laborie. 297 páginas. 228 figuras. Editor: Juan Montesó. Barcelona.*

Este libro llena perfectamente el cometido para el cual fué escrito, ya que, no requirien-

do grandes conocimientos previos a su lectura, resulta extraordinariamente práctico.

Al principio se acompañan unas breves nociones, solamente aquellas que los autores juzgan indispensables para comprender todo el texto, y que comprenden un repaso de los sistemas métricos, Mecánica, Termodinámica y Electricidad y Magnetismo. En el capítulo II se explica en qué consiste el sistema de propulsión a reacción, incluyéndose una clasificación de los distintos tipos de motores a reacción y una serie de ideas sobre los combustibles utilizados en dichos motores y de las cualidades que éstos deben poseer. En el capítulo III se trata en forma muy compendiada de los motores a reacción sin compresor, es decir, de los motores-cohete, estatorreactores y pulsorreactores.

En el capítulo IV se habla con gran amplitud del turborreactor, y de dicha amplitud dará una idea el hecho de que este capítulo comprenda, en realidad, casi la mitad del libro. Se examinan con gran detalle cinco motores tipo en la clase de los turborreactores: el Jumo 004, el BMW 003, el Atar 101, el Rolls Royce «Nene» y el De Havilland «Goblin». También se habla de otros tipos de turborreactores y se describen las diferentes partes o componentes de estos tipos de motores con bastante generalidad, si bien se concreta con todo detalle al referirse a los cinco motores antedichos.

Se incluyen numerosos esquemas que aclaran convenientemente el texto, así como numerosas figuras de motores y componentes de los mismos. Se estudian con bastante detenimiento los sistemas de alimentación, arranque, eléctrico y de engrase.

El capítulo V está dedicado a los ensayos de los turborreactores, hablándose de la finalidad de los diferentes tipos de ensayos, incluyéndose el programa de homologación inglés y las condiciones fijadas para la recepción de los motores «Nene». Al final de dicho capítulo se dan normas sobre la forma de llevar a cabo e interpretar la experimentación, tanto en tierra como en el aire en los diferentes vuelos de pruebas.

En el capítulo VI se estudia el empuje y potencia de los turborreactores, ampliando para ello, en el grado necesario, las nociones de Termodinámica que figuran en el capítulo I.

En el capítulo VII se aborda el problema de la instalación de los turborreactores en los aviones, dando algunos ejemplos de las distintas soluciones al problema.

Finalmente, el capítulo VIII está dedicado a los otros tipos de motores a reacción con compresor, es decir, a los motorreactores y turbopropulsores, que se tratan muy ligeramente. En este capítulo se termina aludiendo a los helicópteros a reacción.

Al final del libro se incluye una serie de ejercicios sobre cada capítulo, la resolución de los cuales será la mejor prueba de que se ha comprendido perfectamente cuanto en él se trata.

Como fácilmente habrá podido ver el lector de esta reseña, este libro está casi enteramente dedicado a los turborreactores, ya que los demás tipos de motores a reacción se tratan sólo muy ligeramente. Debido a los numerosos detalles de tipo práctico, la obra de referencia tiene bastante interés para quienes tengan alguna relación con el entretenimiento de dichos motores. Su sencillez de exposición y la pequeña base que es necesaria para su total comprensión la hacen, por otra parte, muy apta para un gran contingente de personal. Su único fallo pudiera ser la falta entre los tipos a cuyo estudio dedica gran atención, los cinco citados anteriormente, de un motor moderno, de los que actualmente equipan a un gran número de aviones de reacción. Todo cuanto se estudia en el libro sigue siendo, no obstante, válido para los últimos tipos de motores a reacción. Creemos que esta obra tendrá gran aceptación en nuestra Patria.

MODERN PETROL ENGINES, *por A. W. Judge. 564 páginas. 339 figuras. Editor: Chapman and Hall Ltd. 37 Essex Street London W. C. S. Precio: 56 chelines.*

Esta obra apareció por primera vez en 1946. En esta segunda edición se ha incorporado, en lo que permite la extensión del libro, la más reciente información sobre los nuevos tipos de motores, las investigaciones sobre detonación, diseño de cámaras de combustión y combustibles utilizados.

Como su nombre lo indica, esta obra trata de los motores que queman derivados del petróleo, pero refiriéndose exclusivamente a motores de émbolo, tanto de automóviles como de aviones y barcos. Asimismo se habla de los motores fijos. Se dan unas ideas generales sobre el funcionamiento

de este tipo de motor, y luego se estudian algunos de los más utilizados en la práctica. Las ideas generales permiten comprender fácilmente la utilización de estos motores, así como su manejo y entretenimiento; pero, a pesar de eso, el libro está dirigido más bien a proyectistas y estudiantes, ya que el desarrollo es superior al que requiere el que sólo va a utilizar el motor.

Después de una breve historia del desarrollo del motor de explosión, se dan unas ideas sobre el proceso de combustión y combustibles utilizados.

A continuación figuran unas nociones de Termodinámica, con aplicación especial al motor de explosión.

Luego se describen los procedimientos de obtención de las características de los motores.

También se abordan, bastante extensamente, los problemas de la sobrecompresión y de la refrigeración, tanto por líquido como por agua. La carburación y la inyección de combustible se trata a continuación.

Se describen algunos motores típicos, y se habla algo de los motores de válvula con manguito sencillo.

Luego se hacen algunas consideraciones sobre el encendido, la lubricación y la detonación, terminándose el libro con una breve revista a los últimos progresos en esta materia.

REVISTAS

ESPAÑA

Africa, enero de 1956.—La posición de España en la cuestión de Marruecos.—¿Quién manda en Marruecos?—Actividades del Instituto de Estudios Africanos en el año 1955.—El comunismo cerca el lago de la cristiandad.—La cerámica del neolítico bubi. — Efemérides hispanoafricanas en 1955.—Vida hispanoafricana: Península.—Declaración del Director general de Marruecos y Colonias en Barcelona.—Noticiario.—Marruecos: Nuevo régimen económico y financiero de los territorios de Ceuta y Melilla. — Noticiario. — Tánger: Reunión de la Asamblea Legislativa.—Guinea: Dignificación de la mujer pamue.—Noticiario. — Africa Occidental: Créditos para obras.—Noticiario: Información africana. — Noticiario: Africa en 1955. — El drama argelino.—El incierto panorama actual de Somalia.—Noticiario económico.—Mundo islámico: Noticiario. — El mundo islámico en 1955.—Jordania, nueva crisis del Oriente Medio.—Nuevas complicaciones en Palestina. — La gran presa de Asuán. — Noticiario económico.— Revista de Prensa.—Publicaciones.—Legislación.

Avión, diciembre de 1955.—I Exposición Aeronáutica.—Exhibición C. A. S. A. Las tres citas del RACE.—El avión de hojalata.—Pedagogía del V. S. M.—«Boletín Oficial del RACE.»—Comentando.—Campeonato portugués.—Club Manresa.—Combate.— Velero internacional.— Vuelos polares.

Ejército, diciembre de 1955.—Armamento y organización de la Infantería.—Un retazo de la historia de un caudillo.—La artillería de campaña en la guerra atómica.—El problema de la comunicación telefónica durante el tendido y su solución definitiva.—El puente del Servicio Militar de Ferrocarriles, de treinta metros de luz.—Información e Ideas y reflexiones.—La preparación de las nuevas Divisiones del Ejército norteamericano.—La televisión, como auxiliar del Mando.—Los Ingenieros en Corea. — Notas breves.—¿Cuál es la fuerza de Rusia? — El arma atómica, ¿factor de paz?—Estado del problema de la defensa antiaérea desde el suelo. — Radar: Elección de posiciones.—Recuerdo de la camaradería hispanoalemana.—El aerotransporte.—La decisión final la logra el infante.—Guía bibliográfica.—Indice de los trabajos publicados en la revista durante el año 1955.

Ingeniería Aeronáutica, octubre-diciembre de 1955, núm. 28. — La geografía económica en la determinación de las rutas de transporte aéreo. — Excerpta sobre la soldadura de los aceros inoxidables de empleo en aviación.—Empleo y tendencias actuales del helicóptero.—Límites de la visibilidad de una cabina de avión y su determinación.—C. A. S. A. 207 «Azor». Junta general de la Asociación de Ingenieros Aeronáuticos: Actividades.—El signo de la cooperación en el transporte aéreo europeo.—Normas «UNE».—El aeropuerto de Londres.—Novedades técnicas.—Patentes y marcas.—Libros.

Revista General de Marina, diciembre de 1955.—Divagaciones en busca de un equilibrio.—Los últimos tiempos de nuestra Infantería de Marina en Filipinas.—Algunas consideraciones sobre las faltas leves militares. — Remolque de blancos.—Notas profesionales: La mínima distancia de dos buques que se cruzan; «el punto de Corrad». — Navegación y oceanografía.—Marina mercante, de pesca y deportiva.—Algo sobre buques oceanográficos y biología marino.—La pesca de la sardina en las islas Columbretes.—Información general.

Revista General de Marina, enero de 1956. — Amplificadores magnéticos. — Distribución eléctrica de los portaviones «Forrestal».—La situación meteorológica y el naufragio del «Reina Regente». — La respiración artificial en el tratamiento de las formas agudas de la parálisis infantil.—Notas profesionales: El año geofísico internacional 1957-58.—Organización de los Estados Mayores.—Historias de la mar.—Libros y revistas. — Noticiario. — Marina mercante, de pesca y deportiva.—Proyecto de buques «Tramp» económicos. — Más acerca de la carrera del mineral de hierro.—Información general.

ARGENTINA

Revista Nacional de Aeronáutica, diciembre de 1955. — Editorial.—Por el camino difícil. — Notas especiales. — La USAF en fotos.—La U. S. Navy en fotos.—Artículos.—Armas aéreas del futuro.—Organización de la defensa de la Fuerza Aérea de Estados Unidos.—Guerra aérea psicológica. — Meteorología antártica.—Principales aviones de la actualidad de U. S. Force y U. S. Navy.—Principales aviones comerciales de Estados Unidos. Principales proyectiles de la U. S. Air Force-Navy-Army.—Defensa Aérea Continental.—Nuevas ideas en helicópteros.—El progreso del Poder Aéreo.—Configuración del avión de transporte.—El primer vuelo panamericano.—De la calle Florida a la Luna. — ¡A volar! — Aeronoticias.—Organismos internacionales. — Comentarios aeronáuticos. — Panorama mundial.—Aviación civil.—Trabajo aéreo.—Vuelo a vela.— Aeromodelismo. — Noticias bibliográficas.

BELGICA

Air Revue, 1 de enero.—A través de la industria aeronáutica mundial.—El año aeronáutico 1955.—El ejercicio Sagebrush. Nuestra Aviación militar.—Por las rutas del aire.—La North American estudia el lanzamiento de los aviadores a velocidades supersónicas.—A bordo de un D.C.6C de la U. A. T.—Performances de ayer.—El helicóptero Hunting Percival P.74.—Experiencia horripilante durante el «Jet-Stream Project».—S. T. O. L. Una solución original del problema del frenado.—A vista de pájaro.

ESTADOS UNIDOS

Fliyng, enero de 1956.—Perspectivas para los exploradores.—El Almirante Arleig Albert «31 Nudos» Burke.—El MS-760.—Comprobado y vuelto a comprobar. Aterrizajes en el espacio.—Los estudiantes también son personas.—Yo recuerdo el autogiro. — Servicios nocturnos de helicópteros.—Si usted es un piloto militar o civil, novato o veterano, utilice esas publicaciones del Gobierno. — La estabilidad en la espiral.—Reunión de aviones Ford trimotores.—Triple aflicción en el Artico.—¿Ha visto usted?—Así aprendí a volar.—Nacido en la experiencia.—Noticias de la AOPA.—Buzón de correos.—Hangar de vuelo.

Flying, febrero de 1956.—La principal oportunidad.—Los naipes apilados en Corea.—Un S. A. C. civil: el Southwest Airmotive Company de Dallas.—Tragedia en el río Liard.—Trátele bien.—Club de polimotores.—Mis alas eran frágiles.—Desde mi torre de control.—Aviones de reacción norteamericanos para Hispanoamérica. Corrosión.—Las aproximaciones de precisión son fáciles de llevar a cabo.—El Fair Oaks Aero Club de Surrey (Inglaterra). ¿Ha visto usted?—Así aprendí a volar.—No es cierto.—Buzón de correos.—Hangar de vuelo.—Noticias de la AOPA.

Military Review, enero de 1956.—La zona de etapas.—¿Ventaja o desventaja?—Nuestra unidad es la mejor de todas.—El soldado oriental, en contraposición al soldado occidental.—Tiempo para pensar.—La subversión comunista en el Ejército rumano.—El helicóptero en las operaciones de enlace iniciales. — La responsabilidad del oficial de reserva.—Los traductores e intérpretes en las fuerzas armadas.—La Aviación del Ejército.—Notas militares mundiales. — Recopilaciones militares extranjeras.

FRANCIA

Forces Aériennes Françaises, núm. 11, enero de 1956.—Air Yacoub, junio 1929. La acción del Ejército del Aire en Marruecos. — La operación «Wounded Warrior». — Primeros paracaidistas. — Técnica aeronáutica. — Aviación militar francesa. Aviación comercial.

Forces Aériennes Françaises, núm. 112, febrero de 1956.—Para una doctrina militar.—Los problemas de la formación de mecánicos y la Escuela de Rochefort.—Estadística y mantenimiento.—La batalla de Estalingrado.—Aviación militar francesa. — Proyectiles y radares. — «Aviación extranjera.—Propósitos sobre el «Tactical Air Command».—Literatura aeronáutica.—Bibliografía.—Aviación comercial.—París-Nueva York por 50.000 francos.

L'Air, enero de 1956.—La organización de la defensa nacional en la unión francesa.—La aeronáutica francesa 1955-1956. Para que se amplifique el auge de nuestra Aviación.—Las investigaciones y los progresos aeronáuticos.—El auge de la industria aeronáutica francesa.—El Ejército del Aire de hoy y de mañana.—A través del mundo.—Visita a las Unidades de U.S. Air Force en Francia.—Novedades del aire.—En la industria aeronáutica.—Del hidroavión al «convertiplano» y al reactor nuclear.—Republic Aviation Corporation.—La Aviación comercial.

L'Air, núm. 708, febrero de 1956.—De Chaillot al Shape.—Capitales militares de Occidente.—El submarino volante.—¿Cuándo se establece el Museo del Aire? Una jornada a bordo de un portaviones con un piloto de helicóptero.—Noticias de «L'Air».—El ingeniero en jefe Servanty, oficial de la Legión de Honor.—El presidente Hereiel ha presentado el «Caravelle» a los periodistas americanos. Aviación comercial.—En la industria aeronáutica.—El Lockheed «Hercules», avión de transporte militar de turborreactores. La soldadura del metal en la técnica aeronáutica.

La Médecine Aéronautique, cuarto trimestre de 1955.—Ha muerto el doctor K. Wiesinger.—El IV Congreso de la Sección de Lengua Francesa de la Asociación Internacional de Medicina Aeronáutica.—Efectos fisiopatológicos de las vibraciones transmitidas por el aire en la aviación. Los medios de protección.—Los efectos de las vibraciones sonoras. — Estudio comparado del ensordecimiento de corta duración y de la sordera crónica a causa de ruidos intensos.—Algunas consideraciones sobre la susceptibilidad auditiva al ruido.—Consideraciones sobre la sordera profesional de los pilotos de los aviones de motores de émbolo y de los pilotos de los aviones a reacción.—Otitis externa. Estudio clínico—Aspectos aeronáuticos de algunos estados patológicos del personal volante (Ulcera gastroduodenal. Tuberculosis pulmonar).—La úlcera gastroduodenal del aviador.—La tuberculosis pulmonar en el personal volante.—Influencia del vuelo en la formación de úlceras gastroduodenales en el personal volante.—La personalidad de los pilotos afectados de úlceras gástricas.—Evolución rápida de la tuberculosis cavitaria en el lugar de calcificaciones en vértice del pulmón. Consideraciones sobre la aptitud del personal navegante.—La patología tropical y la aviación (Paludismo y fiebre amebiana). — El infarto en miocardio.—Absceso de hígado y radiología.—Dificultad del criterio radiológico de guarnición. Consideraciones sobre las incidencias radiológicas y otorrinolaringológicas de la fiebre amebiana intestinal crónica.—El síndrome de inadaptación primitiva a los climas tropicales.—Conducta que debe observarse en los estados de deshidratación mixta.—El lugar de la respiración artificial en la medicina aeronáutica.—Interés práctico del conocimiento de las alteraciones electrocardiográficas pasajeras relacionadas con un estado de fatiga.—Resultados de los exámenes sistemáticos del personal volante.—Un nuevo aparato para el desarrollo de la visión nocturna.—Bases fisiológicas de la protección del aviador en las grandes alturas. El traje de altura modelo francés.—Aparato electrónico de absorción del sonido.—Informaciones.—XVIII Sección de la Oficina Internacional de documentación de medicina militar.—XVI Asamblea General de la Federación Internacional Farmacéutica.—Libros recibidos.—Análisis.—Bibliografía.

Les Ailes, núm. 1.562, 7 de enero de 1956.—Líneas de los cuatrirreactores.—La evolución de la huelga de la Seguridad Aérea.—La partida de Sir Basil Embry.—A cada Cuerpo, su oficio; a cada oficio, sus útiles.—La Escuela del Aire, cuna de un arma moderna. — Las cargas «bi-poutre» Fairchild.—La tripulación del avión de transporte.—El material aeronáutico que es necesario para los clubs.—El presupuesto de la estación 1955 en el C. I. C.—El Aero Club de Dauphiné, la IX Copa de «Ailes».—Paracaidismo.—Aeromodelismo.

Les Ailes, núm. 1.563, 14 de enero de 1956.—Sobre lo que se cuenta en la Asamblea Nacional.—Después de la vuelta al mundo del «Comet III».—Nadie detiene a «Excalibur».—La tripulación del avión de transporte.—El biplaza de entrenamiento SIPA-12.—Las nuevas ranuras del ala del «Sabre» aumentan su valor táctico. — Grandes maniobras combinadas en los Estados Unidos.—El Aero Club de Doubs construye...—Las tres Copas «Granor».—La V Copa de «Ailerons». — Paracaidismo. — Aeromodelismo.

Les Ailes, núm. 1.564, 21 de enero de 1956.—Para una opinión aeronáutica, información..., pero verdad. — Lucien Servanty, oficial de la Legión de Honor.—Prioridad acordada a los proyectiles para la defensa de los Estados Unidos.—Bell y los helicópteros ligeros. El Payen P.A. 60 «Arbalete». — René Leduc: su cabina lanzable.—La coordinación «air-route».—El Cessna 310 de William Lear.—Un vistazo sobre los deportes aéreos en la región parisina.—El planeador ruso «Kashuk».—Air France, vencedora en la V Copa Jean-Raty.—Paracaidismo.—Modelos reducidos.

Les Ailes, núm. 1.565, 28 de enero de 1956.—América al descubrimiento de América.—Homenaje de I. P. S. A. a una tripulación desaparecida. — La maqueta teledirigida del primer V. T. O. francés.—La línea Maurice Nogues acaba de cumplir veinticinco años. — La Aviación civil y la gestión de los aeropuertos presentada en Inglaterra.—Normalización del material de Air France.—El cuatri-turbo-propulsor Lockheed «Electra».—Los cazas Caudron-760, 770 y 780. Presupuesto del año y esperanzas de la Aviación aeronaval. — La lucha antisubmarina y el helicóptero pesado (I).—Con un «Air-102», Schneider alcanza 6.100 m.—Buenas ganancias de altura en La Tour-du-Pin.—La X Copa de «Ailes». Paracaidismo.

Les Ailes, núm. 1.566, 4 de febrero de 1956.—Antes de una toma de contacto.—Los bancos de ensayo del reactor «Volant».—Los helicópteros de «Gyrafrique-Nord» salvan vidas humanas.—La lucha antisubmarina y el helicóptero pesado (II).—Los armamentos del S.O. 4050 «Vautour».—El bombardero Latecoère 570 B.4. — Los cazas nocturnos Armstrong-Whitworth «Meteor».—Pilotaje de aviones por reacción de un chorro de flúido de baja presión.—El Aeropuerto de París hace el balance del tráfico 1955 de Orly a Bourget.—Desde 1908 el Touring-Club de Francia preconizó el correo aéreo.—La X Copa de «Ailes».—Paracaidismo.—Aeromodelismo.

Science et Vie, febrero de 1956.—La primera maqueta americana del satélite artificial.—La tripsina cura en algunas horas determinada enfermedad de los ojos. El avión submarino.—Los torpedos se estudian gracias a un brazo gigante.—El secreto de la niña Drouet.—París abre su primer hospital para coches.—La más antigua mina de oro del mundo.—Nuestro riesgo número 1: el corazón.—Un polvo fugitivo que ha costado cuatro millones: el antiproton. — La era atómica puede realizar un sueño fantástico de los ingenieros: seis barreras para cambiar el mundo.—El primer resucitado del injerto del riñón.—Tres Budas gigantes guardan el «Valle de la felicidad».—Las drogas extrañas que se comen. — Leduc aplica el automóvil a la servo-dirección. El aficionado a los discos.—El «Ala volante» de bolsillo ha conquistado veinte países. — Las últimas invenciones técnicas.—Crónica de libros.

INGLATERRA

Aeronautics, febrero de 1956.—Visita de la Reina al Aeropuerto de Londres.—Alfabeto.—El tiempo y el movimiento como parámetros de la guerra atómica.—El Marcel Jurca «Tempête».—Los «Gannets» en la brecha.—¿Qué es estabilidad en movimiento?—Variaciones sobre el ala en delta. — Comentarios cándidos. — Luz sobre los fundamentos de la estrategia aérea.—Poniendo un punto final a las cosas.—Veleros.—Se ha instalado en los Laboratorios de Investigación del Almirantazgo un nuevo equipo de investigaciones hidrodinámicas.—«Betta Alfa».—Un concepto original para un avión escuela de reacción.—Bombas lanzadas con paracaídas.—Ayudas para el transporte aéreo: el informe de la IATA.—Revisión de patentes.—Los «Britannia» llegan al Aeropuerto de Londres.—El Comet 3 sienta normas para los viajes del futuro.—Aeronoticias.—En el Parlamento.—Propósitos para controlar y estabilizar los aviones a bajas velocidades.—Libros.

Aircraft Engineering, enero de 1956.—Problemas para la industria y el ministerio.—Medida de las fuerzas aerodinámicas en los perfiles oscilantes.—Fatiga de las cabinas presurizadas. — Correspondencia.—El anaquel aeronáutico. — Progresos en la investigación de las corrientes de alta velocidad.—Sistema electrónico de control de las máquinas-herramienta.—Estructuras.—En el cincuentenario de la SAE.—Un mes en la oficina de patentes.—Patentes norteamericanas.

Aircraft Engineering, febrero de 1956. Un material que debe ser estudiado.—Problemas de aeroelasticidad en alas de pequeño alargamiento.—Montantes de peso mínimo.—Efectos aerodinámicos inducidos en los helicópteros.—Medida de la fricción superficial por medio de tubos de superficie.—Bibliografía.—El estado actual del titanio en los Estados Unidos.—Informes sobre la investigación. — Herramientas para los talleres.—Equipo auxiliar.—El mes en la oficina de patentes.

Flight, núm. 2.450, de 6 de enero de 1956.—Consideraciones comerciales.—De todas partes.—Los «Britannia» en la B. O. A. C.—Un S. T. O. L. (short take-off and landig) de la Fairchild.—El Profesor G. T. R. Hill.—De aquí y de allá.—Entrenando a los observadores aéreos navales.—Investigación en el lanzamiento desde aviones.—El asiento lanzable de la Folland.—Reorganización de la Canadian Bristol.—El viaje del Comet 3.—Información sobre tipos de aviones.—Una oleada de gigantes.—La curva ascendente del Comet.— El Armstrong Siddeley «Sapphire». El Aeropuerto y el Estado.—Una línea aérea que marcha bien.—La industria.—Correspondencia. — Aviación civil. — De los aero-clubs.—Los honores del Año Nuevo.—Noticias de la R. A. F. y de la F. A. A.

Flight, núm. 2.451, de 13 de enero de 1956.—Ayuda necesaria.—El último motor de émbolo de la Rolls-Royce.—De todas partes.—Los vuelos de prueba.—De aquí y de allá.—Pensamientos sobre la utilización de los aviones civiles de transporte.—Aviones de transporte del Viejo Mundo.—Acelerando la producción de aviones.—Información sobre tipos de aviones.—El Auster B-8 «Agrícola».—El «Shackleton» y los motores «Griffon».—La versatilidad de los helicópteros.—Un «Viscount» de lujo para el Presidente de la India.—Caliente y frío; un equipo de control de temperatura para aviones.—La industria.—Aviación Civil.—La R. A. F. y la F. A. A. Correspondencia.

Flight, núm. 2.452, de 20 de enero de 1956.—Cifras y hechos.—De todas partes.—La R. Ae. S. celebra su 90 aniversario.—De aquí y de allá.—Discurso de míster N. E. Rowe en la R. Ae. S.—Alemania hoy.—Cabinas de vuelo: 1936-1956. Registro de aviones.—Cuatro clases de aproximaciones. — Información sobre tipos de aviones.—El Short «Seamew».—Los hidros «F»: un post-scriptum por un viejop piloto. Correspondencia.—Aviones y caucho.—Aviones y cerámica.—La industria.—Aviación Civil.—Noticias de vuelo a vela.—La R. A. F. y la F. A. A.

Flight, núm. 2.453, de 27 de enero de 1956.—Presagios y presagios.—De todas partes.—El primer festival aéreo en Kenya.—De aquí y de allá.—La industria aeronáutica alemana.—La gesta del «Constellation».—Información sobre tipos de aviones.—El Escuadrón 18º.—Los dientes de tiburón vuelven a surcar los aires, esta vez pintados sobre los «Sabres».—La Operación «Deep Freeze».—Revelaciones sobre el Boeing 707.—Dos libros recientes.— Correspondencia.— La Industria.—Aviación civil.—La R. A. F. y la F. A. A.

Flight, número 2.454, de 3 de febrero de 1956.—Sombras de «Dumbo».—Avión de pasajeros norteamericanos.—De todas partes.—El nuevo caza de la Supermarine: el Naval N-113, fabricado en España.—De aquí y de allá.—Información sobre tipos de aviones.—El Napier Eland de pasajeros.—Para saludar a la Reina.—El Saab A32 «Lansen» está actualmente en servicio.—La historia de Miss Kenya.—Historia de un amerizaje forzoso en pleno Atlántico, con un C-54.—La industria alemana de aviación (II).—Correspondencia.—La industria.—Aviación Civil.—La R. A. F. y la F. A. A.

The Aeroplane, núm. 2.320, de 6 de enero de 1956.—Los aerotransportes a reacción.—Asuntos de actualidad.—Noticias de aviones, motores y proyectiles dirigidos.—Asuntos relacionados con la aviación militar.—Notas sobre la industria y el comercio aeronáutico.—El «Comet» vuela por el Commonwealth.—La R. A. F. y la F. A. A.—«Vampires» de enseñanza en la Escuela núm. 5.—Progresos hidrodinámicos en Cowes.—La aviación agrícola en Nueva Zelanda.—Mirando al pasado.—Transporte Aéreo.—Bibliografía.—Noticias de la industria aeronáutica.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.321, de 13 de enero de 1956.—Aquella Conferencia de Southampton.—Asuntos de actualidad.—Noticias sobre aviones, motores y proyectiles dirigidos.—Asuntos relacionados con la aviación comercial.—Asuntos relacionados con la aviación militar.—Notas sobre el comercio y la industria aeronáutica.—Nuevos métodos de producción. — La R. A. F. y la F. A. A. — El portaviones «Centaur».—Motores de energía atómica.—Una fábrica de aviones en la India.—La Auster B-8 «Agrícola».—Un estudio estructural del V-1000.—Transporte aéreo.—Vuelo privado.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.—Noticias de la industria.

The Aeroplane, núm. 2.322, de 20 de enero de 1956.—La productividad.—Asuntos de actualidad.—Noticias de la aviación comercial.—Asuntos relacionados con la aviación militar.—Noticias sobre el comercio y la industria aeronáutica.—Preparándose para un centenario.—El costo de la Defensa.—La R. A. F. y la F. A. A.—Los Auster 9 en Malaya.—Recordando el «Seamew».—Más acerca de los aviones con motor atómico.—Problemas corrientes en los vuelos de prueba de aviones.—Discusión sobre métodos de producción.—Transporte Aéreo.—Revisión de libros.—Vuelo privado.—Noticias sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.—Noticias de la industria.

The Aeroplane, núm. 2.323, de 27 de enero de 1956.—La investigación dirigida. — Asuntos de actualidad. — Noticias sobre aviones, motores y proyectiles dirigidos.—Asuntos relacionados con la aviación comercial.—Asuntos relacionados con la aviación militar. — Notas sobre el comercio y la industria aeronáutica.—Cinco años de investigaciones. — La RAF y la FAA.—El Heinonen HK-1.—El Eland Convair 340.—Aviones Boeing de transporte a reacción.—Transporte aéreo.—Notas sobre vuelo a vela.—Correspondencia.—Noticias de la industria.

The Aeroplane, núm. 2.324, de 3 de febrero de 1956.—Hablando de proyectos. Asuntos de actualidad.—Noticias sobre aviones, motores y proyectiles dirigidos.—Asuntos relacionados con la aviación comercial.—Asuntos relacionados con la aviación militar.—Producción de «Lansen».—La RAF y la FAA.—Mejorando el asiento lanzable Martin-Baker.—Sobre el «Caravelle».—El «Edgar» Percival 9.—Transporte aéreo.—Vuelo privado.—Notas sobre vuelo a vela.—Correspondencia.—Noticias de la industria.

ITALIA

Rivista Aeronautica, enero de 1956.—El General Raffaelli, en nombre de la Aviación italiana, exalta la figura y la obra del General Dohuet.—Utilidad de los ejercicios físicos para aumentar la resistencia sico-física al vuelo moderno.—Potencia propulsora y potencia utilizada en los endorreactores (cohetes).—Notas y cuestiones sobre el Derecho aeronáutico. El Jefe de Estado Mayor de la Aeronáutica italiana visita las instalaciones de la RAF.—La defensa aérea.—Cómo se lleva a cabo la interceptación de los bombarderos enemigos.—Aeronáutica militar. Aviación civil.—Una solución al problema de la conducción de los proyectiles dirigidos intercontinentales.—Aerotécnica. Bibliografía.

Rivista di Medicina Aeronautica, octubre-diciembre de 1956. — La fractura traumática del escafoides del carpo.—Efectos «in vitro» e «in vivo» y en condiciones de hipoxia del metil-calcone de hesperidina sobre la resistencia osmótica de las hematíes y sobre la tensión superficial.—Contribución al estudio de las lesiones ocasionadas por desastre aéreo.—Algunas expresiones de la vida instintiva en los ratones y relaciones con las aceleraciones. — Orientación absoluta en el espacio.—Acción de la hipoxia de grado moderado sobre la valoración de las posiciones del espacio alcanzadas mediante desplazamiento pasivo del cuerpo. — Influencia del vuelo a gran altura sobre la anemia drepanocítica. — Consideraciones sobre unos datos estadísticos.—La contribución de la electrónica en las investigaciones en el campo de la Medicina aeronáutica.—Definiciones y símbolos en la fisiología de la respiración.—IV Congreso de la Sección de Lengua Francesa de la «Aeromedical Association».—XX Congreso Nacional de Medicina del Trabajo.—Congreso de la Sociedad Italiana de Fisiología Experimental, de Fisiología y de Bioquímica.—Libros.—Recapitulaciones.—Noticiario.—Necrología.